

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ПРОВЕДЕНИЮ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОДА НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В 2021 ГОДУ
И 55-ЛЕТИЮ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

Иваново, 10–11 ноября 2021 г.

FIRE AND EMERGENCY SAFETY

COLLECTION OF MATERIALS

**XVI INTERNATIONAL THEORETICAL-PRACTICAL CONFERENCE,
DEDICATED TO THE YEAR OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2021
AND THE 55TH ANNIVERSARY OF THE ACADEMY**

IVANOVVO, NOVEMBER 10–11, 2021

Иваново 2021

ББК 68.69

П 46

- Пожарная и аварийная безопасность** : сборник материалов XVI
П 46 Международной научно-практической конференции, посвященной проведению в Российской Федерации Года науки и технологий в 2021 году и 55-летию учебного заведения, 10–11 ноября 2021 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 716 с.

ISBN 978-5-907353-09-1

В сборнике представлены материалы выступлений и статьи участников конференции, отражающие результаты фундаментальных и прикладных исследований в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов, гуманитарных аспектов профессиональной подготовки сотрудников МЧС России. Издание представляет интерес для специалистов пожарной охраны.

The collection contains presentations and papers of the participants of the conference, reflecting the results of fundamental and applied research in the field of ensuring fire and emergency safety of the objects as well as humanitarian aspects of professional training of of EMERCOM of Russia employees. The book is intended for fire protection specialists.

ББК 68.69

Редакционная коллегия

канд. техн. наук, доц. **И. А. Малый** (председатель ред. коллегии)
канд. мед. наук, доц. **И. Ю. Шарбанова** (заместитель председателя ред. коллегии)
канд. техн. наук, доц. **Д. Б. Самойлов**
канд. техн. наук, доц. **М. О. Баканов**
д-р хим. наук, доц. **Н. Ш. Лебедева**
д-р культурологии, канд. ист. наук, доц. **Н. Ю. Новичкова**
д-р экономических наук, проф. **С. В. Горинова**
канд. филол. наук **Ю. В. Шмелева**
О. С. Чуприна

Editorial Council

cand. of techn. sciences, accos. **I. A. Maly** (chairman)
cand. of medicine, accos. **I. Yu. Sharabanova** (vice-chairman)
cand. of techn. sciences, accos. **D. B. Samojlov**
cand. of techn. sciences, accos. **M. O. Bakanov**
dr. chem. sciences, accos. **N. Sh. Lebedeva**
dr. cultural studies, cand. of history, accos. **N. Yu. Novichkova**
dr. of ekon. sciences, prof. **S. V. Gorinova**
cand. of philol. sciences **Yu. V. Shmeleva**
O. S. Chuprina

ISBN 978-5-907353-09-1



Уважаемые коллеги!

Приветствую вас на ежегодной Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной проведению в Российской Федерации Года науки и технологий в 2021 году и 55-летию учебного заведения. Проводимая конференция – прекрасная возможность для открытого диалога, обмена мнениями, знаниями и опытом. В этом году мероприятие проходит в формате видеоконференции.

На официальном сайте конференции прошли регистрацию 158 человек из 30 организаций. В числе участников – представители научно-исследовательских учреждений и образовательных организаций высшего образования МЧС России, Академии МЧС Азербайджана, Туркменского государственного института финансов, Академии гражданской защиты МЧС ДНР г. Донецка, вузов системы Министерства науки и высшего образования

Российской Федерации (Тольяттинский государственный университет, Военно-воздушная академия имени профессора Николая Егоровича Жуковского и Юрия Алексеевича Гагарина» г. Воронежа, Санкт-Петербургский ГКУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям», Московский педагогический государственный университет и Восточно-Сибирский институт МВД России), сотрудники Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, а также ведущие специалисты организаций, осуществляющих деятельность в области пожарной безопасности.

В рамках конференции организованы заседания и круглые столы молодых ученых, на которых заслушано более 40 докладов в области пожарной и аварийной безопасности объектов защиты, пожаротушения, управления безопасностью жизнедеятельности в социальных и экономических системах.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, результативной дискуссии и приобретения партнерских и дружеских контактов.

*Начальник Ивановской пожарно-спасательной академии
Государственной противопожарной службы МЧС России
генерал-лейтенант внутренней службы,
кандидат технических наук, доцент **И. А. Малый***

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

FIRE AND EMERGENCY SAFETY OF OBJECTS PROTECTED

УДК 614.8

А. Х. Авгуцевичс, А. Н. Ротару

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Металлические конструкции под воздействием высоких температур деформируются и теряют рабочие качества. Наступление предела огнестойкости металлических конструкций наступает в результате потери прочности или за счет потери устойчивости самих конструкций или их элементов. Эта работа поможет сократить разрыв в определенной степени и в то же время развивать науку и практику в улучшении несущей способности несущих элементов зданий и сооружений.

Ключевые слова: металлические конструкции, высокая температура, огнестойкость, прочность, пожар, зданий и сооружений.

А. Н. Avgutsevics, A. N. Rotaru

EXPOSURE TO HIGH TEMPERATURES OF METAL STRUCTURES OF BUILDINGS AND STRUCTURES

Metal structures are deformed under the influence of high temperatures and lose their working qualities. The onset of the fire resistance limit of metal structures occurs as a result of loss of strength or due to the resistance of structures or their elements. This work will help narrow the gap to a certain extent and at the same time develop science and practice in improving the bearing capacity of structural elements of buildings and structures.

Key words: metal structures, high temperatures, fire resistance, strength, fire, buildings and structures.

Металлические конструкции являются негорючим материалом, но, как и все материалы, используемые в строительстве, не может в течение длительного времени выдерживать воздействие высокой температуры, возникающей внутри здания при пожаре. Фактический предел огнестойкости металлических конструкций в среднем составляет 15 мин. Это объясняется достаточно быстрым снижением прочностных и деформативных характеристик металла при повышенных температурах во время пожара.

Интенсивность нагрева металлических конструкций зависит от ряда факторов, к которым относятся характер нагрева конструкций и способы их защиты. В случае кратковременного действия температуры при реальном пожаре, после воспламенения горючих материалов металл подвергается нагреву более медленно и менее интенсивно, чем нагрев окружающей среды. При действии «стандартного» режима пожара температура окружающей среды не перестает повышаться и тепловая инерция металла, обуславливающая некоторую задержку нагрева, наблюдается только в течение первых минут пожара. Затем температура металла приближается к температуре нагревающей среды. Защита металлического элемента и эффективность этой защиты также влияют на нагрев металла. Высокая теплопроводность металла предполагает, что теплоперенос в массе металлической конструкции осуществляется достаточно быстро, поэтому для металлических конструкций допускается не учитывать температурный градиент ни по сечению, ни по длине. Степень нагрева металлической конструкции при пожаре зависит от размеров их элементов и величины поверхности их обогрева. При увеличении объема металла и уменьшении поверхности его обогрева интенсивность роста температуры элемента снижается.

Цель работы – обеспечение огнестойкости металлических конструкций в условиях высоких температур. В процессе проведения испытаний выявлены способы огнезащиты металлических конструкций, находящихся в непосредственном контакте с горючим веществом. В результате исследования доказано, что наибольшую прочность на изгиб имеют металлические образцы, при создании на металлической поверхности функционального покрытия для сварки и пропитке древесины модифицированным антипиреном. Усиление и ремонт несущих конструкций нестандартными нагруженными элементами - одна из самых актуальных проблем в строительстве.

Металлические конструкции под воздействием высоких температур изучены наиболее слабо. Эта работа поможет сократить разрыв в определенной степени и в то же время развивать науку и практику в улучшении несущей способности несущих элементов зданий и сооружений.

Степень нагрева металлических конструкций при пожаре зависит от размеров их элементов и величины поверхности их обогрева. При увеличении объема металла и уменьшении поверхности его обогрева интенсивность роста температуры элемента снижается. Наступление предела огнестойкости металлических конструкций наступает в результате потери прочности или за счёт потери устойчивости самих конструкций. В этом случае надо определить критическую температуру нагрева металла. Общие принципы расчёта предела огнестойкости определяется путём статической и теплотехнической.

Статическая задача имеет целью определения несущей способности конструкций с учётом изменения свойств металла при высоких температурах, определения критической температуры в момент наступления предельного состояния при пожаре. В статической части вычисляют изменение несущей способности (прочности) нагретой конструкции с учётом изменения свойств бетона и арматуры при высоких температурах – общая расчетная схема. После этого, строят график изменения несущей способности конструкции во времени. Время нагрева конструкции, по истечении которого несущая способность снизится до величины нормативной (рабочей) нагрузки, является пределом её огнестойкости.

Теплотехническая задача имеет целью определения время нагрева металла от начала действия пожара до достижения в расчетном сечении критической температуры, это задача позволяет определить фактический предел огнестойкости конструкции.

Определены пределы огнестойкости большинства незащищенных металлических конструкций, которые очень малы и находятся в пределах: (R10- R15) – для металлических конструкций.

Причина столь быстрого истощения незащищенными металлическими конструкциями способности сопротивляться воздействию пожара заключается в больших значениях теплопроводности (λ) и малых значениях теплоемкости C , что, соответственно, ведет к большим значениям коэффициента температуропроводности ($a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$) металла, характеризующего скорость распространения тепла внутри конструкции (здесь ρ – плотность металла).

Высокая теплопроводность металла практически не вызывает температурного градиента внутри сечения металлической конструкции.

При пожаре температура незащищенных металлических конструкций быстро достигает критических температур прогрева металла, при которых происходит снижение прочностных свойств материала до такой величины, что конструкция становится неспособной выдерживать приложенную к ней внешнюю нагрузку, в результате чего наступает предельное состояние конструкции по признаку потере несущей способности (R).

Значения критической температуры T_{cr} прогрева металлических конструкций при нормативной эксплуатационной нагрузке приведены в табл. 1.

Таблица 1. Значения критической температуры

<i>Материал конструкции</i>	$T_{cr}, ^\circ C$
Сталь углеродистая Ст3, Ст5	470
Низколегированная сталь марки 25Г2С	550
Низколегированная сталь марки 30ХГ2С	500

Если возникает необходимость обеспечить огнестойкость металлических конструкций зданий выше, чем R15, то применяют различные способы повышения огнестойкости этих конструкций.

Фактические пределы огнестойкости по потере прочности (R) различных несущих металлических конструкций оцениваются в приложение в зависимости от приведенной толщины металла поперечного сечения конструкции (t_{red}), определяется по формуле:

$$(t_{red} = \frac{A}{U}),$$

где A – площадь поперечного сечения металлической конструкции, см²;

U – обогреваемая часть периметра сечения конструкции, см.

Пределы огнестойкости несущих металлических конструкций
(извлечение из табл. 9.2.9 раздела 9.2.3 книги Ройтман В.М. Инженерные решения по
оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий.
М., Пожнаука, 2001)

№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Размеры, см	Предел огнестойкости, мин.
1	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы, при опирании плит и настилов по верхнему поясу, а также колонны и стойки без огнезащиты с приведенной толщиной металла t_{red} указанной в столбце 3	$t_{red}=0,3$ 0,5 1,0 1,5 2,0 3,0	R 7,2 R 9 R 15 R 18 R 21 R 27
2	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы при опирании плит и настилов на нижние пояса и полки конструкции с толщиной металла t нижнего пояса, указанной в столбце 3	$t=0,5$ 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 4,0	R 18 R 21 R 27 R 30 R 33 R 36 R 42
3	Стальные балки перекрытий и конструкций лестниц при огнезащите по сетке слоем бетона или штукатурки, толщиной a	$a=1$ 2 3	R 45 R 90 R 150

Вывод:

При проектировании металлических конструкций особенно при расчёте их на прочность, следует учитывать риск от воздействия на них температуры. Так, прочность металлических соединений деталей конструкций в диапазоне температуры от -18...20 до +400⁰С снижается в 1,6 раз по сравнению с прочностью этих деталей при стандартной температуре (20⁰С).

Допускаемым пределом работы металлических элементов следует считать температуру 400⁰С, при температурах выше +450-475⁰С металл становится неработоспособный, а именно ползучесть, непостоянство структуры. Использование металлических конструкций сопровождается необходимостью их огнезащиты для повышения предела огнестойкости. Средства огнезащиты можно разделить на несколько видов: толщины покрытия, поведения в условиях пожара.

Федеральным законом № 123 предусмотрено требование о наличии информации об условиях эксплуатации средств огнезащиты. Проведенный анализ научной и нормативной литературы показал, что законодательно в России не установлено соответствующих стандартов и методик для оценки влияния эксплуатационных факторов на огнезащитную эффективность покрытий для металлических конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 30 апреля 2021 года).
2. ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость».

3. ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкции. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

УДК 614.8, 622.276

*Е. А. Арефьева, А. М. Кобелев, Н. М. Барбин,
И. А. Зубарев, С. А. Титов, Л. Н. Прытков*
Уральский институт ГПС МЧС России

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

В работе рассмотрены основные аварийные ситуации, такие как пожары на нефтегазодобывающих станциях и разливы нефти при ее добыче и на самих месторождениях в Арктическом регионе. Проведен анализ аварийных ситуаций, в результате которого установлено, что наиболее вероятными причинами аварийных ситуаций являются человеческий фактор – 42,7% и природные условия – 24%.

Ключевые слова: аварийная ситуация, взрыв, пожар, нефтегазовая промышленность, анализ.

*Е. А. Arefieva, A. M. Kobelev, N. M. Barbin,
I. A. Zubarev, S. A. Titov, L. N. Prytkov*

ANALYSIS OF EMERGENCY SITUATIONS AT OIL AND GAS FACILITIES IN THE ARCTIC REGION

The paper considers the main emergency situations, such as fires at oil and gas producing stations and oil spills during its production and at the fields themselves in the Arctic region. An analysis of emergency situations has been carried out, as a result of which it has been established that the most probable causes of emergency situations are the human factor – 42.7% and natural conditions – 24%.

Key words: emergency, explosion, fire, oil and gas industry, analysis.

В настоящее время освоение Арктики является одним из самых перспективных направлений развития, особенно, в области нефтегазовой отрасли. Исследование региона осложняется наличием суровых и непредсказуемых погодных условий, продолжительных периодов темноты или движением льдов. Большая часть Арктики остается малоизученной. Несмотря на удаленный доступ, основная добыча нефти и газа за Полярным кругом ведется именно здесь.

Актуальными проблемами нефтяной отрасли в Арктическом регионе всегда были риски разработки новых месторождений в сложных природных условиях, нестабильная экологическая обстановка, а также проблема обнаружения и реагирования в случае чрезвычайной ситуации.

Значительная часть углеводородных ресурсов Арктического шельфа – 94% общего объема сосредоточена на западе в Восточно-Баренцевской, Тимано-Печорской, Западно-Сибирской нефтегазоносных провинциях. Активную добычу ресурсов ведут такие компании, как ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «НОВАТЭК», ПАО «ЛУКОЙЛ» [2].

В настоящее время в Арктике разрабатываются 12 месторождений: 9 на Северном склоне Аляски, одно в юго-западной части Баренцева моря (Норвегия), одно в Тазовской губе Карского моря (Юрхаровское) и одно в Печорском море (Приразломное) (рис. 1). С 2016 года отгрузка нефти ведется через «Ворота Арктики» – единственный в мире нефтеналивной терминал в пресных водах за Полярным кругом, позволяющий загружать морские танкеры [1].

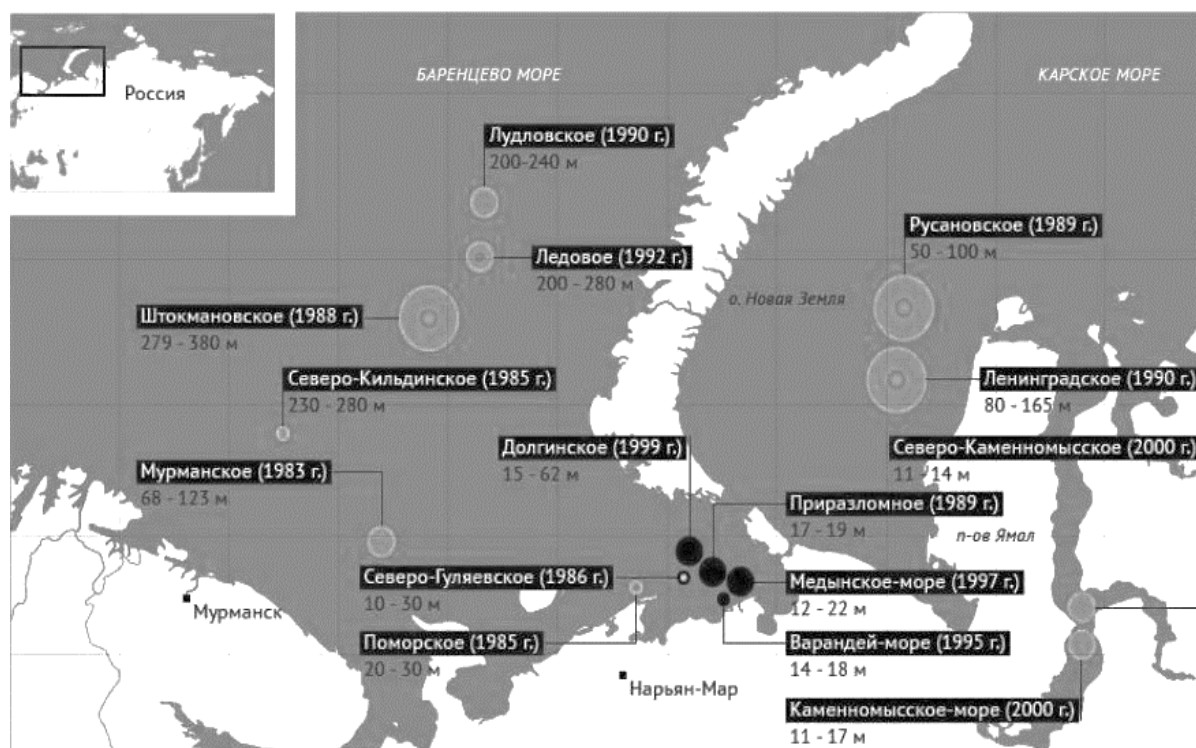


Рис. 1. Расположение нефтегазовых платформ в Арктике

Для подробного исследования аварийных ситуаций и их последствий рассмотрим аварии, которые находятся в открытом доступе [3].

Одна из первых аварий произошла 6 июля 1988 года на нефтяной платформе Piper Alpha, находившейся в Северном море, крупнейшая катастрофа в истории данной отрасли. В результате утечки газа и последующего взрыва, а также в результате необдуманных и нерешительных действий персонала погибли 167 человек из 226 находившихся в тот момент на платформе, только 59 осталось в живых. Сразу после взрыва на платформе добыча нефти и газа была остановлена, однако из-за того, что трубопроводы платформы были соединены в общую сеть, продолжало поступать огромное количество углеводородов, что поддерживало пожар [3].

Пожар 19-21 августа 2013 г. на Самбургском месторождении ОАО «Арктикгаз» (российскоитальянское предприятие ООО «СеверЭнергия»). Самостоятельные попытки ликвидировать открытый газоконденсатный фонтан оставались безуспешными – неисправность в арматуре привела к хаотичному выбросу пламени через технологические отверстия, что сделало невозможной работу спасателей и инженеров. Зона теплового воздействия расширилась. Локализовать очаг возгорания удалось только после обращения за помощью к авиационной группе [3].

6 сентября 2014 г. в восточной части Ямала в 500 м от акватории Обской губы на Южно – Тамбейском месторождении ООО «Ямал СПГ» на кустовой площадке № 47 произошло аварийное фонтанирование с возгоранием газа, которое удалось остановить только спустя 10 дней. По официальным данным, для тушения пожара было задействовано 38 единиц техники и пришлось произвести 36 выстрелов из артиллерийской пушки [3].

Серьезный пожар, о котором также пойдет речь, случился 21 октября 2015, на территории цеха подготовки и перекачки нефти номер 6 (ЦППН-6) компании «Роснефть» на нефтеперекачивающей станции Приразломного месторождения в Нефтеюганском районе. Во время плановых ремонтных работ на одном из резервуаров загорелись остатки нефти (около 950 м³). Возгорание не вышло за пределы обвалования. Общая площадь возгорания вместе с резервуаром составила порядка 600 кв. метров. Была угроза перехода на соседний резервуар. Пожар был локализован через 3 часа. С огнем боролись 15 боевых расчетов, было задействовано 60 спасателей. С места ЧП были госпитализированы двое рабочих [6].

На рис. 2 показаны причины аварийных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли в Арктическом регионе.

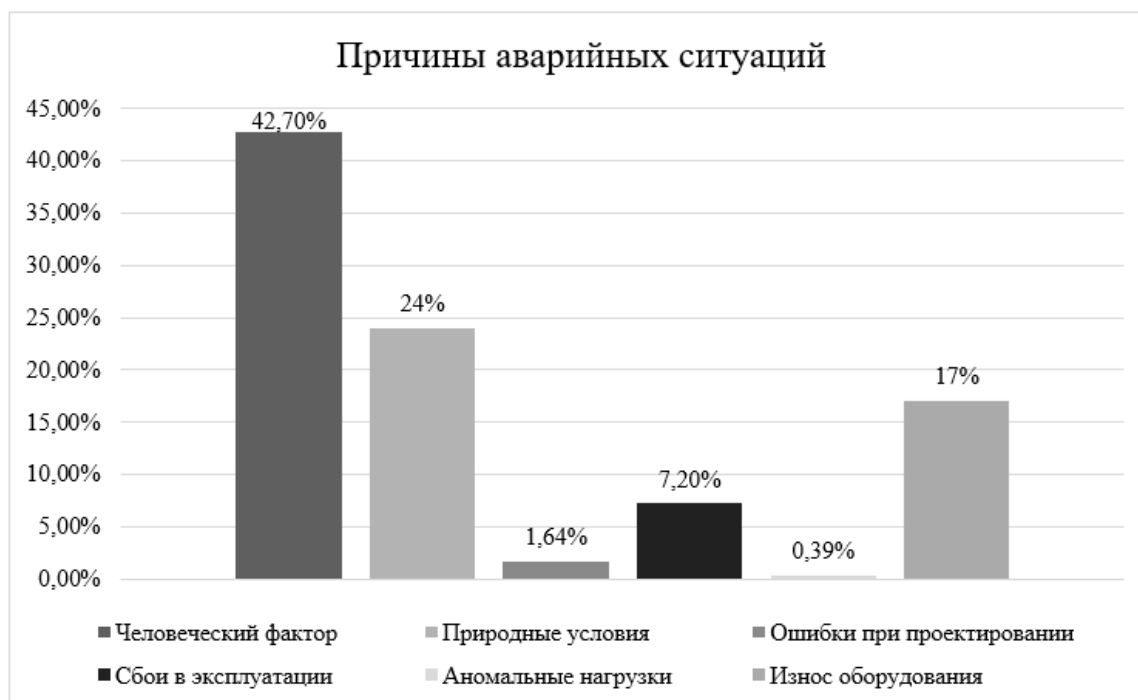


Рис. 2. Диаграмма причин аварийных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли в Арктическом регионе

Исходя из диаграммы причин, можно сделать вывод о том, что наиболее вероятными причинами являются человеческий фактор – 42,7%, под которым понимается принятие работающими специалистами разного уровня тех или иных неправильных решений и природные условия – 24%, которые усиливают влияние человеческого фактора, что обусловлено низкими температурами воздуха, сильными ветрами и штормами, обледенением оборудования, вахтовой системой работы. Также причинами могут быть сбои в эксплуатации, аномальные нагрузки, ошибки при проектировании и износ оборудования.

Более пристальное внимание уделяется месторождениям, которые находятся в арктических водах, что в свою очередь повышает вероятность разлива нефти с морских нефтедобывающих платформ, нефтяных разливов из связанных с такими платформами трубопроводов, резервуаров для хранения нефтепродуктов. Вероятность разлива нефти возрастает с увеличением количества судов и объема нефти и нефтепродуктов, которые как транспортируются, так и используются судами в качестве топлива [4].

Нефтяные разливы в море могут произойти на любом из этапов добычи, хранения или транспортировки нефти. Среди потенциальных источников разливов нефти можно назвать фонтанирование скважины во время подводной разведки или добычи, выбросы или утечки из подводных трубопроводов, утечки из резервуаров для хранения нефтепродуктов, располагающихся на суше, или утечки из трубопроводов в береговой зоне, а также в результате аварий с участием судов, транспортирующих нефть, или разлива топлива с судов. Арктические условия, такие как движущийся лед, низкие температуры, ограниченная видимость или полная темнота, сильные ветры и штормы, повышают вероятность аварий или ошибок, которые могут привести к разливу нефти [5].

Как пример, рассмотрим одну из ситуаций разлива нефти.

Выброс нефти из танкера «Эксон Валдиз» – авария танкера компании Exxon «Эксон Валдиз». Авария произошла 23 марта 1989 года у берегов Аляски. В результате катастрофы около 10,8 миллионов галлонов нефти (около 260 тыс. баррелей или 40,9 миллионов литров) вылилось в море, образовав нефтяное пятно в 28 тысяч квадратных километров. Всего танкер перевозил 54,1 миллиона галлонов нефти. Было загрязнено нефтью около двух тысяч километров береговой линии.

На рис. 3 показаны причины разливов нефти на объектах нефтегазовой отрасли в Арктическом регионе.

Из данной диаграммы следует, что наиболее вероятными причинами разливов нефти можно назвать утечки из подводных трубопроводов и резервуаров для хранения нефти – 39%, и также, природные условия – 26%. К менее вероятным причинам относятся фонтанирование скважины, аварии с участием транспортных судов и разливы топлива с судов.

Для проведения анализа из множества аварийных ситуаций выделим две – разлив нефти и пожары на сухопутных и глубоководных платформах. Для сравнения было выбрано три временных периода: 1990-2000 гг.; 2000-2010 гг.; 2010-2021 гг. (рис. 4).

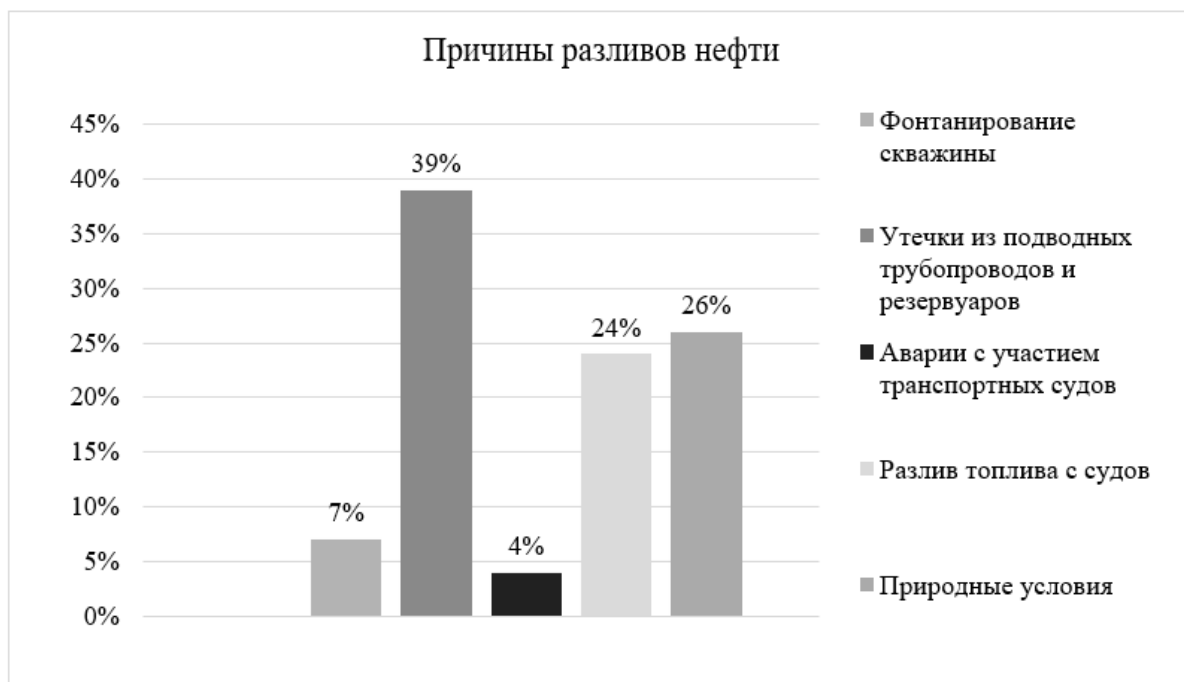


Рис. 3. Причины разливов нефти на объектах нефтегазовой отрасли в Арктическом регионе

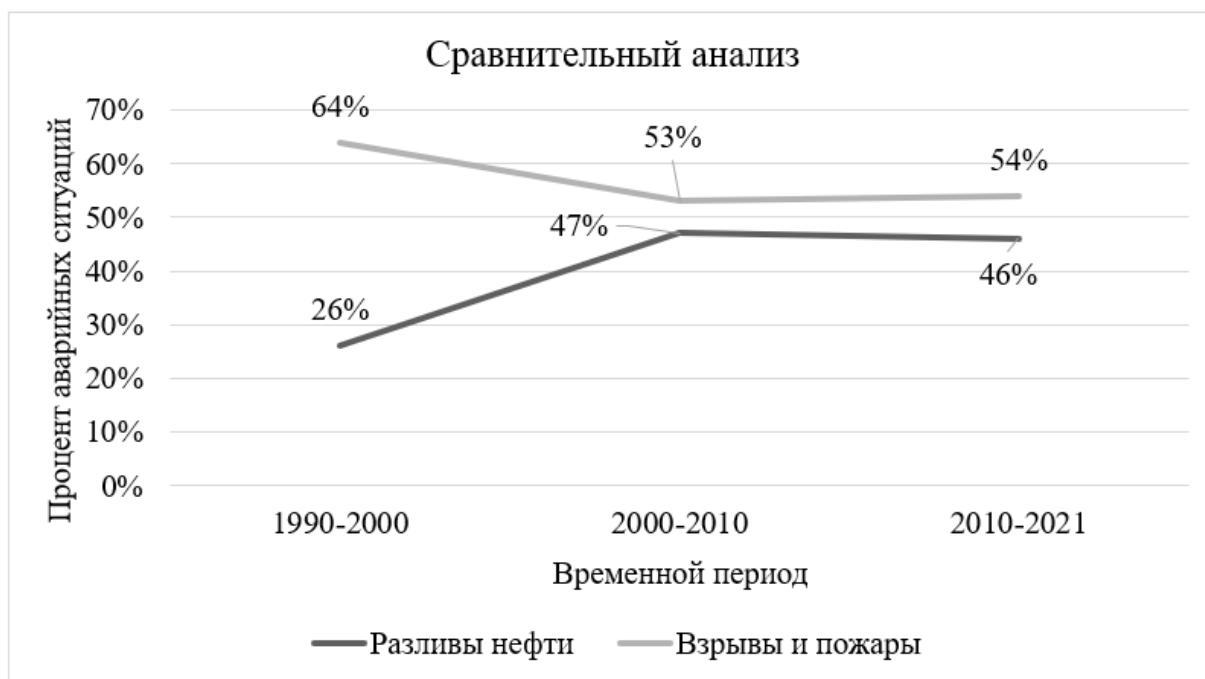


Рис. 4. Сравнительный анализ возможных аварийных ситуаций за 1900-2021 гг.

Проводя сравнительный анализ аварийных ситуаций, таких как пожары и взрывы на нефтегазодобывающих платформах или разливы нефти на глубоководных месторождениях, можно наблюдать как в трех периодах менялось количество нештатных ситуаций.

Результатом проведенной работы стали анализ и оценка риска аварий на нефтегазодобывающих платформах, а также подводных месторождениях нефти. Полученная статистика позволила выявить основные причины возникновения нештатных ситуаций и выхода из строя специального оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богоявленский В. И.* Нефтегазотранспортные системы в арктическом регионе России // Арктические ведомости. 2013. № 2(6). С. 76-87.

2. *Богоявленский В. И.* Эра наступления на шельф. Арктический шельф: природно-техногенные угрозы экосистеме при освоении ресурсов нефти и газа // Вестник МЧС. 2013. №6- 7. С. 35-41.

3. *Богоявленский В.И.* Чрезвычайные ситуации при освоении ресурсов нефти и газа в Арктике и Мировом океане. Арктика: экология и экономика. 2014. №4(16). С. 48-59.

4. *Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И.* Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов: монография. Москва: Ин-октаво, 2011. 368 с.

5. *Лаверов Н. П., Дмитриевский А. Н., Богоявленский В. И.* Фундаментальные аспекты освоения нефтегазовых ресурсов арктического шельфа России // Арктика: экология и экономика. 2011. №1(1). С. 26-37.

6. Моделирование поведения возможных разливов нефти при эксплуатации МЛСП «Приразломная». Всемирный фонд дикой природы: монография / *В.И Журавель., И.В. Журавель, С.Н. Зацева, А.А. Зеленко, А.А. Ивченко.* Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012. 88 с.

УДК 614.841.315.004.2

И. А. Богданов, С. С. Лапшин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье рассмотрены изменения в системе контрольного (надзорного) законодательства. Приведен пример ситуации на этапе эксплуатации объекта защиты, при которой требования пожарной безопасности к путям эвакуации и эвакуационным выходам определены лишь проектной документацией. Рассмотрены последствия такого положения дел для безопасности людей при эвакуации. Предложен способ решения данной проблемы.

Ключевые слова: федеральный государственный пожарный надзор, эвакуация, обязательные требования пожарной безопасности, свод правил.

I. A. Bogdanov, S. S. Lapshin

TOPICAL ISSUES OF APPLICATION OF REGULATORY DOCUMENTS ON FIRE SAFETY

The article discusses changes in the system of control (supervisory) legislation. An example of a situation at the stage of operation of a protected object is given, in which the fire safety requirements for evacuation routes and emergency exits are determined only by the design documentation. The consequences of this state of affairs for the safety of people during evacuation are considered. A method for solving this problem is proposed.

Keywords: federal state fire supervision, evacuation, mandatory fire safety requirements, set of rules.

С 1 января 2021 года в Российской Федерации заработала новая система контрольного (надзорного) законодательства, которая была разработана в рамках проведения «регуляторной гильотины». Под данным понятием подразумевается инвентаризация всех действующих и обязательных для бизнеса требований с целью понять – соответствуют ли они современным реалиям. В случае, если данные нормы соответствуют, то они остаются, если же нет, то – отменяются или изменяются. Не секрет, что таких норм чересчур много. Более того, среди них до сих пор встречаются те, что были приняты еще в эпоху СССР. При текущем уровне технологического развития это является одним из основных препятствий для развития бизнеса, при этом не достигается ключевая цель этих требований – безопасность людей.

«Регуляторная гильотина» нацелена как на повышение уровня безопасности людей и их имущества, так и на устранение избыточной административной нагрузки на субъекты предпринимательской деятельности. Она проводится с помощью отмены неактуальных нормативных актов в сфере надзора и контроля, а также построения новой, современной, эффективной системы государственного контроля (надзора), направленной на снижение социально значимых рисков.

Результатами регуляторной гильотины являются:

1) принятие федеральных законов «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [9] и «Об обязательных требованиях» [8];

2) пересмотр нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования, соблюдение которых подлежит проверке при осуществлении государственного контроля (надзора);

3) сокращение на 33% количество обязательных требований;

4) принятие нового нормативного регулирования во всех сферах общественных отношений.

На данный момент в рамках вышеуказанной реформы:

1) отменено – 3 003 нормативных акта;

2) принято – 447.

В реализации регуляторной гильотины задействовано [3]:

- 1) 21 орган власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование;
- 2) 33 органа власти, реализующих контрольно-надзорные функции;
- 3) 41 отраслевая рабочая группа.

Изменения законодательства столь масштабны и стремительны, что возникают сложности применения отдельных положений нормативных документов и нормативных правовых актов, в том числе по пожарной безопасности. В рамках данной работы рассмотрены отдельные положения нормативных правовых актов и нормативных документов, содержащих обязательные требования к путям эвакуации и эвакуационным выходам [6; 7], а также сложности их применения.

Положения Федерального закона [7] распространяются не только на проектирование, строительство, капитальный ремонт, реконструкцию, техническое перевооружение, изменение функционального назначения, утилизацию, но и на эксплуатацию объектов защиты. Анализируя пункт 4 статьи 4 [7], приходим к выводу, что на объекты защиты, которые были введены в эксплуатацию либо проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу соответствующих положений [7], т.е. до 1 мая 2009 года, применяются ранее действовавшие требования; за исключением объектов защиты, на которых были проведены капитальный ремонт, реконструкция или техническое перевооружение, на указанных объектах защиты обязательные требования [7] выполняются в части, соответствующей объему работ по капитальному ремонту, реконструкции или техническому перевооружению.

Однако, в связи с нововведениями, принятыми в рамках регуляторной гильотины толкование отдельных положений [7] в некоторой степени затрудняется. Например, рассмотрим обязательные требования пожарной безопасности к путям эвакуации и эвакуационным выходам, установленные в п.1 ст. 89 [7]: «Эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей». Что это означает на практике?

В данном случае законодатель заложил в вышеуказанное положение выполнение как обязательных требований пожарной безопасности «капитального» характера, так и требований пожарной безопасности «режимного» характера. При применении положений нормативных правовых актов, регламентирующих «режимный» характер обязательных требований [1], сложностей не возникает в связи с возможностью выполнения данных требований объектом защиты без проведения работ, требующих высоких материальных затрат. Поэтому обязательные требования «режимного» характера должны выполняться объектом защиты без учета времени его постройки и (или) ввода в эксплуатацию.

Что же касается обязательных требований «капитального» характера, то до вступления в силу нововведений «регуляторной гильотины» сложностей толкования вышеуказанного положения [7] так же не возникало (п.4 ст. 4 [7]). Однако, с 1 января 2021 года при осуществлении государственного контроля (надзора) не допускается оценка соблюдения обязательных требований, содержащихся в нормативных правовых актах федеральных органов исполнительной власти, если они вступили в силу до 1 января 2020 года (части 1, 2, 3 статьи 15 [8]). Тогда, если объект защиты введен в эксплуатацию до вступления в силу нормативных документов, принятых в рамках проведения «регуляторной гильотины», то возникает вопрос каким нормативным документом следует руководствоваться, при соблюдении обязательных требований «капитального» характера к путям эвакуации и эвакуационным выходам?

На момент постройки здания, в рассматриваемом случае могли применяться два нормативных документа: Свод правил [5] (утратил силу) или СНиП [4]. Однако, действующий на данный момент Свод правил [6]: во-первых, может ужесточать предъявляемые обязательные требования; а во-вторых пункт 1.1 [6] указывает на то, что данные требования распространяются на объекты защиты при их проектировании, изменении функционального назначения, а также при проведении работ по реконструкции, капитальном ремонте и техническом перевооружении в части, соответствующей объему указанных работ, что не позволяет применять данные требования на объектах, построенных до дня вступления данного нормативного документа в законную силу.

Следуя логике, в случае введения в эксплуатацию, а также проведения капитального ремонта, реконструкции или технического перевооружения до момента вступления в силу [6], руководитель объекта должен выполнять требования добровольного характера, указанные в [5] или [4].

В части 4 статьи 15 [8] указано, что Правительство Российской Федерации вправе определить перечень нормативных правовых актов либо групп нормативных правовых актов, в отношении которых положения частей 1, 2 и 3 настоящей статьи не применяются. Такой Перечень Правительством Российской Федерации определен [2], однако рассматриваемые нормативные документы в нем отсутствуют.

Таким образом, обязательные требования пожарной безопасности «капитального» характера в рассмотренном примере ограничены лишь соблюдением проектных решений. При этом существует вероятность несоответствия проектных решений требованиям пожарной безопасности, действовавшим до 1 января 2021 года, однако это не повлечет административной ответственности для собственника объекта защиты, и более того, не может быть оценено в рамках федерального государственного пожарного надзора. Вышеописанная ситуация может повлечь серьезные проблемы обеспечения пожарной безопасности людей на объектах защиты в процессе эвакуации.

Для частичного разрешения вышеуказанной проблемы, предлагается изложить пункт 4 статьи 4 [7] в следующей редакции: «В случае, если положениями настоящего Федерального закона и (или) его подзаконными нормативными правовыми актами (документами) (за исключением положений статьи 64, части 1 статьи 82, части 7 статьи 83, части 12 статьи 84, частей 1.1 и 1.2 статьи 97 настоящего Федерального закона) устанавливаются более высокие требования пожарной безопасности, чем требования, действовавшие до дня вступления в силу соответствующих положений настоящего Федерального закона и (или) его подзаконных нормативных правовых актов (документов), в отношении объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию либо проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу соответствующих положений настоящего Федерального закона и (или) его подзаконных нормативных правовых актов (документов), применяются ранее действовавшие требования. При этом в отношении объектов защиты, на которых были проведены капитальный ремонт, реконструкция или техническое перевооружение, требования настоящего Федерального закона и (или) его подзаконных нормативных правовых актов (документов) применяются в части, соответствующей объему работ по капитальному ремонту, реконструкции или техническому перевооружению».

Авторы придерживаются мнения, что вышеуказанная редакция пункта 4 статьи 4 [7] поможет частично разрешить проблему обеспечения пожарной безопасности в

рассмотренном случае. Также следует отметить, что положения статьи 15 [8] необходимо отредактировать для возможности обеспечения пожарной безопасности объектов защиты построенных (введенных в эксплуатацию) и не подвергавшихся изменению функционального назначения, реконструкции, капитальному ремонту и техническому перевооружению до 1 января 2021 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 г. N2467 «Об утверждении перечня нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, нормативных правовых актов, отдельных положений нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, правовых актов, отдельных положений правовых актов, групп правовых актов исполнительных и распорядительных органов государственной власти РСФСР и Союза ССР, решений Государственной комиссии по радиочастотам, содержащих обязательные требования, в отношении которых не применяются положения частей 1, 2 и 3 статьи 15 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
3. Регуляторная гильотина / Реформа контрольно-надзорной и разрешительной деятельности [Сайт]. URL: <https://knd.ac.gov.ru/about>.
4. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2). (приняты и введены в действие с 1 января 1998 г. постановлением Минстроя России от 13.02.97 г. N 18-7).
5. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 171). Утратил силу.
6. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (утв. приказом МЧС РФ от 19 марта 2020 г. N 194).
7. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Российская газета - Федеральный выпуск N 4720 от 01.08.2008.
8. Федеральный закон Российской Федерации от 31.07.2020 г. N 247 «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
9. Федеральный закон Российской Федерации от 31.07.2020 г. N 248 «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

УДК 614.841

Г. В. Боков

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

РЕШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП СО СВЕТОДИОДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА

Рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности ламп со светодиодными источниками света, в связи с массовым переходом от ламп накаливания к энергосберегающим лампам. Приведены результаты анализа схемно-конструктивного исполнения представителя такого вида ламп.

Ключевые слова: пожарная безопасность, лампа светодиодная, электронные компоненты, источник зажигания, вероятность загорания.

G. V. Bokov

FIRE SAFETY SOLUTION FOR ENERGY-SAVING LAMPS WITH LED LIGHT SOURCES

The issues of ensuring fire safety of lamps with LED light sources, in connection with the mass transition from incandescent lamps to energy-saving lamps, are considered. The results of the analysis of the schematic design of representatives of this type of lamps are presented

Keywords: fire safety, LED lamp, electronic component, ignition source, probability of ignition.

Одно из направлений экономии электроэнергии в России связано с переходом с ламп накаливания на лампы с полупроводниковыми светодиодными (LED) источниками света. Пожарная безопасность ламп накаливания обеспечивается применением действующих требований и методов испытаний, разработанных на основе ранее проведенных исследований. Для ламп со светодиодными источниками света она основывается на применении нормативных требований представленных в [1] и [2] путем совершенства электрической схемы и конструктивного исполнения.

В конструкции ламп, выпускаемых промышленностью, присутствуют, в основном, четыре материала расположенные в отличающихся по жесткости условиях эксплуатации. Это материалы изоляции лампы, платы, на которой располагаются электронные компоненты, корпуса и защитной оболочки светодиодов (колбы). При этом изоляционные полимерные материалы, используемые в конструкции LED ламп, должны соответствовать ГОСТ Р 51180-98 [3]. Полимерный материал заливки, располагаемый внутри корпуса лампы, удерживает печатную лампу с электронными компонентами и одновременно ограничивает доступ окислителя воздуха к ним – возможным источникам зажигания. Закрывающая от окружающей среды светодиоды обо-

лочка выполнена пластмассовой и обеспечивает необходимую диаграмму направленности. Она может распространить горение в окружающее пространство, если материал горючий. В конкретном конструктивном исполнении с целью, ограничения возможности распространения горения, она должна быть расположена на безопасном расстоянии от потенциальных источников зажигания, которые могут возникнуть в лампе, т.е. от электронных компонентов и проводников или быть негорючей.

Если применение изоляционных материалов регламентируется стандартом [3], то условия неисправностей, при которых следует испытывать лампу, требуют уточнения в части возможных пожарных проявлений. Для этого необходим анализ электрической схемы с целью установления отказов, приводящих к пожароопасным режимам.

Проведенный анализ ряда конструктивных исполнений LED ламп, содержащих в конструкции устройства управления, показал, что оболочки, защищающие светодиоды, выполняется, в большинстве конструктивных исполнений из пластмассы. Корпус лампы может быть пластмассовый или металлический, внутри него располагается плата с электронными компонентами. Свободное пространство в корпусе может быть заполнено компаундом, что ограничивает доступ окислителя в зону возможного загорания электронного компонента и снижает вероятность возникновения загорания при его неисправности. Металлический корпус обеспечивает жесткость конструкции и одновременно исключает распространение горения за пределы лампы в случае возникновения источника зажигания внутри нее. Снаружи металлический корпус покрывается полимерным изоляционным материалом, который по воспламеняемости должен соответствовать стандарту [4]. В цоколе лампы электроды, находящиеся под разностью потенциалов (фазы и нулевого рабочего проводника), изолированы друг от друга стойким к образованию токопроводящих мостиков материалом. Такая конструкция и материалы позволяют обеспечить стойкость к воспламенению в случае ухудшения электрического контакта в патроне, приводящего к перегреву цоколя и возможному короткому замыканию между фазой и нулем.

В настоящее время LED лампы выпускаются рядом предприятий, электрические схемы которых функционально мало отличаются друг от друга, но их принципиальные схемы имеют некоторые особенности.

Проведенный анализ электрической схемы наиболее характерного исполнения лампы, в части возможных пожароопасных проявлений, показал, что в ней можно выделить цепи, не представляющие пожарную опасность даже в условиях неисправности. К ним следует отнести участки электрической цепи с потребляемой мощностью в режиме неисправности не более 15 Вт [5]. Установив и исключив при анализе такие цепи LED лампы, рассматривается остальная часть ее электрической схемы на предмет установления пожароопасных режимов из-за отказа электронных компонентов. Это можно сделать экспериментально или аналитически. В случае их возможного существования, необходимо определить вероятность возникновения таких режимов с учетом возможных неисправностей элементов защиты. Защита может быть встроенной в конструкцию лампы (установлена плавкая вставка) или расположенная вне ее в цепях питания освещения помещения.

В схемных исполнениях ламп с LED источниками света устанавливаются автоматические устройства управления [6]. В них участки, на которых мощность в режиме неисправности превышает 15 Вт, должны быть проверены на возможность появления загорания в лампе. В случае пробоя с коротким замыканием одного или двух

диодов выпрямительного моста, напряжение сети 220В попадает на RC-цепочку. Поэтому при выходе из строя конденсатора возможны два варианта пожароопасных режимов:

первый – в случае обрыва цепи конденсатора, сопротивление становится активным, ток ограничивается резистором до безопасного значения, следовательно, данный режим не будет представлять пожарной опасности;

второй – в случае пробоя обкладок конденсатора, ток в лампе значительно возрастает до значения, при котором должна сработать встроенная в лампу плавкая вставка или автоматический выключатель, расположенный в квартирном или этажном щитке, до появления загорания. При не срабатывании защиты пожароопасный режим не прерывается, что может привести к превышению температуры проводников или элементов в лампе и, возможно, к их загоранию.

Процесс возникновения пожароопасного режима носит случайный характер и зависит от надежности электронных компонентов, встроенных в лампу с LED источниками света. Вероятность возникновения пожара от конкретного исполнения лампы может быть определена путем использования приложения 5 ГОСТ 12.1.004-91 [7].

При нормальном функционировании лампы пожарная безопасность считается допустимой, если ее схемно-конструктивное исполнение обеспечивает соответствие установленным техническим требованиям пожарной безопасности и ГОСТ 12.1.004-91 в части вероятности возникновения пожара. Анализируя электрическую схему лампы с LED источниками света в части пожарной безопасности необходимо определить взаимосвязь событий приводящих к появлению источника зажигания. В процессе анализа устанавливаются электронные компоненты, отказ которых сопровождается возникновением пожароопасного режима. Для полученной эквивалентной схемы, отражающей пожароопасные режимы, могут быть представлены выражения по определению вероятности возникновения загорания (Q_z). Допуская, что загорание может распространиться на горючие материалы обращающиеся в зоне лампы, то для таких вариантов можно принять вероятность (Q_z) за вероятность возникновения пожара (Q_p). То есть, вероятность распространения горения (Q_p) для конкретного случая использования лампы на объекте с горючими материалами может быть принята равной единице. Наличие горючего материала оказывает влияние на степень риска материального ущерба, в зоне расположения лампы. Так как эти события независимы но совместны, то вероятность их появления можно оценить как произведение вероятности возникновения загорания лампы и вероятности присутствия горючего материала в зоне расположения LED лампы (Q_g). Произведение этих вероятностей будет определять вероятность возникновения пожара (Q_p).

$$Q_p = Q_z Q_g \quad (1)$$

Рассматривая пожарную безопасность, связанную с LED лампой в процессе эксплуатации, следует учитывать влияние патрона лампы и входящего в него питающего провода. Разрушение изоляции провода на вводе в лампу приведет к появлению тока аварийного режима, протекающего с фазного провода на рабочий или защитный проводники. По п. 7.1.79 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [8] установка устройств защиты дифференциального тока (УДТ), как правило, не требуется в линиях питающих светильники. Но в соответствии с п. 7.1.84 в целях пожарной безопасно-

сти, на вводе электрической сети в квартиру или дом рекомендуется установка УДТ на ток срабатывания 300 мА. Из проведенного анализа пожарной безопасности ламп с LED источниками света, следует, что необходимо цепи питания освещения защищать устройством дифференциального тока (УДТ) на ток срабатывания 30 мА. Это позволит исключить развитие утечки тока через изоляционные материалы лампы и питающей светильники электропроводке с повышением уровня электробезопасности.

Технические решения по пожарной безопасности LED ламп должны быть обоснованы в результате анализа электрической схемы и определения вероятности возникновения пожароопасных режимов из-за отказов электронных компонентов. Надежность компонентов лампы и защищенная электрическая схема существенно влияют на уровень пожарной безопасности освещения. Эффективным элементом в конструкции лампы может служить встроенная плавкая вставка.

При решении вопросов пожарной безопасности освещения с использованием LED ламп, следует учитывать влияние мест ввода питающих проводов в патрон светильника. Для этого, из-за возможного образования короткого замыкания при аварийном режиме в лампе, цепи освещения необходимо защищать от токов утечки на землю. Пожароопасные проявления при отсутствии такой защиты характеризуются выбросом зажигающих частиц в окружающее пространство из-за замыкания фазного провода на заземленный корпус светильника. Исключить их появление можно применив устройство защиты дифференциального тока, которое отключит цепь освещения от источника электроэнергии при малых токах утечки на РЕ проводник или заземленные элементы освещения, не допустив короткого замыкания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ ИЕС 62612-2019. Межгосударственный стандарт. Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжение свыше 50 В. Эксплуатационные требования. Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supple voltages >50 V. Performance requirements. М.: Стандартинформ, 2019.
2. ИЕС 62560:2011. Self-ballasted LED lamps for general lighting services with supple voltages >50 V. Safety specification. М.: Стандартинформ, 2012.
3. ГОСТ Р 51180-98. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний. М.: ИПК Издательство стандартов, 1998.
4. ГОСТ Р МЭК 60695-2-2-2011 Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 2. Испытание игольчатым пламенем. М.: Стандартинформ, 2012.
5. ГОСТ ИЕС 60335-1-2015 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования, М.: Стандартинформ, 2016.
6. ГОСТ ИЕС 60730-1-2016. Автоматические управляющие устройства. Часть 1. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2016.
7. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2006.
8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое и седьмое издания (все действующие разделы).
https://clck.yandex.ru/redirect/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHRaTENSMTFc4S0VQQ2dmZE5lR0d3LVNZRV9UbURSYjc3WW0xNXVnazZDbEpXaVZZRUczNzNWalRld0ZZaXBldERweW5zc3hlMFFsX2pQWWhuZkJsS05Gbm1uRzRiSIE4VkxiNGJsYVE1a

[GdNMkxGRWV3blB0a0k3WVRISUcwcEhscG9wQ21CM1dXQTF3&b64e=2&sign=c2589a07a0194957514ecacff0eda012&keyno=17](https://doi.org/10.26907/2542-0406.2021.17.9a07a0194957514ecacff0eda012&keyno=17) (дата обращения 06.10.2021)

УДК 614.842

В. Б. Бубнов, И. М. Куликов, А. В. Муль

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

В работе приводится описание виртуальных комплексов по исследованию процессов истечения жидкостей через насадки и отверстия для решения широкого круга задач в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов защиты, таких как эвакуация легковоспламеняющихся и горючих жидкостей через системы аварийного слива, истечение жидкостей из насадков пожарных стволов и др. Виртуальные комплексы включают в себя блоки ввода параметров управления исследуемым процессом и вывода результатов численного исследования, схему модельной установки.

Основой для создания виртуальных комплексов явились разработанные имитационные модели. Модели представляют собой математическое описание, имитирующее протекание исследуемых процессов в действующих, лабораторных установках. Экспериментальные исследования на лабораторных установках показали, что результаты численных исследований хорошо согласуются с результатами проведенных опытов. Приведены некоторые результаты численных исследований.

Виртуальные комплексы позволяют варьировать параметрами управления исследуемых процессов конструктивного и технологического характера в широком диапазоне и могут быть использованы в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности. Подходы с использованием имитационных моделей и виртуальных комплексов могут быть полезны, в том числе при дистанционном обучении.

Ключевые слова: истечение, имитационная модель, виртуальный комплекс, гидравлическое сопротивление, аварийное опорожнение.

V. B. Bubnov, I. M. Kulikov, A. V. Mule

SIMULATION MODELING AND DEVELOPMENT OF VIRTUAL COMPLEXES FOR RESEARCHING THE PROCESSES OF LIQUID OUTLET

The paper describes virtual complexes for studying the processes of fluid outflow through nozzles and holes for solving a wide range of tasks in the field of ensuring fire and emergency safety of protected objects, such as evacuation of flammable and combustible

liquids through emergency drain systems, the outflow of liquids from nozzles of fire nozzles, etc. Virtual complexes include blocks of input of control parameters of the investigated process and output of the results of numerical research, the scheme of the model installation.

The developed simulation models served as the basis for the creation of virtual complexes. Models are a mathematical description that simulates the course of the investigated processes in operating, laboratory installations. Experimental studies on laboratory facilities have shown that the results of numerical studies are in good agreement with the results of the experiments performed. Some results of the numerical studies are presented.

Virtual complexes allow you to vary the control parameters of the investigated processes of a constructive and technological nature in a wide range and can be used in the educational process and research activities. Approaches using simulation models and virtual complexes can be useful, including in distance learning.

Key words: outflow, simulation model, virtual complex, hydraulic resistance, emergency emptying.

Исследование процессов истечения жидкостей имеет важное значение при решении различных задач в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов защиты. К процессам, связанным с истечением жидкости, можно отнести процессы истечения из насадков пожарных стволов, спринклерных и дренчерных оросителей, форсунки при подаче топлива, короткие трубопроводы при опорожнении и наполнении технологических аппаратов, процессы аварийного истечения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей через системы слива [1].

Важным вопросом в процессах истечения является определение расхода и скорости вытекающей жидкости. При этом необходимо иметь информацию о величине коэффициентов, характеризующих процессы истечения: коэффициента сжатия, скорости и расхода. Зависит величина этих коэффициентов от размещения, формы отверстия, из которого происходит истечение, условий притока к отверстиям жидкости, а также значения критерия Рейнольдса, т.е. от режима, в котором струя движется в отверстии. Если отверстие используется лишь для пропуска требуемого расхода жидкости, то форма отверстия и характер струи существенного значения не имеют. В других случаях форма отверстий важна, т.к. от нее будет зависеть качество струи. К примеру, пожарная водяная струя должна нести существенное количество жидкости и на значительной части длины быть компактной, а данное требование не любой насадок может обеспечить. Выбор оптимально конструктивно оформленного насадка, введение в воду определенных количеств водорастворимого полимера [2] способствует снижению величины гидравлических сопротивлений и увеличению дальности пожарной струи.

Целью работы является разработка имитационных моделей и виртуальных комплексов на их основе для проведения численных исследований процессов истечения жидкостей с применением современных программных средств, а также проведение анализа полученных результатов по влиянию конструктивных и технологических параметров на протекание исследуемых процессов.

Виртуальные комплексы позволяют в широком диапазоне варьировать параметрами управления исследуемых процессов, благодаря чему их можно использовать в образовательном процессе при проведении лабораторных занятий и выполнении

выпускных квалификационных работ, при выполнении научно-исследовательских работ, в том числе дистанционно [3].

Имитационные модели разработаны для следующих виртуальных комплексов:

1. «Исследование процессов истечения жидкости из технологических аппаратов при переменном и постоянном уровнях жидкости».

2. «Определение коэффициентов истечения и дальности полета струи при истечении через насадки и отверстия».

Имитационные модели представляют собой математические описания процессов, происходящих в экспериментальных установках. Принципиальная схема работы виртуального комплекса показана на рис. 1.

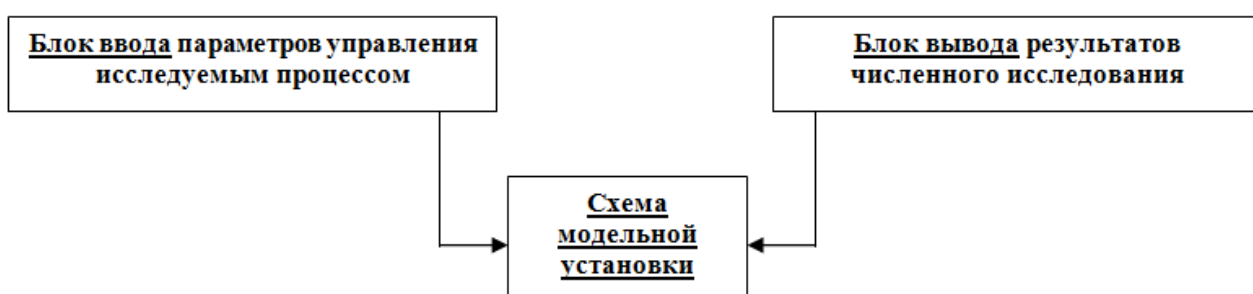


Рис. 1. Принципиальная схема работы виртуального комплекса

Интерфейс виртуальных комплексов включает в себя блок ввода параметров управления процессом истечения технологического и конструктивного характера (свойства жидкости, величина напора, тип отверстия (насадка), площадь сечения отверстия (насадка) и др.). Пример интерфейса блока представлен на рис. 2.

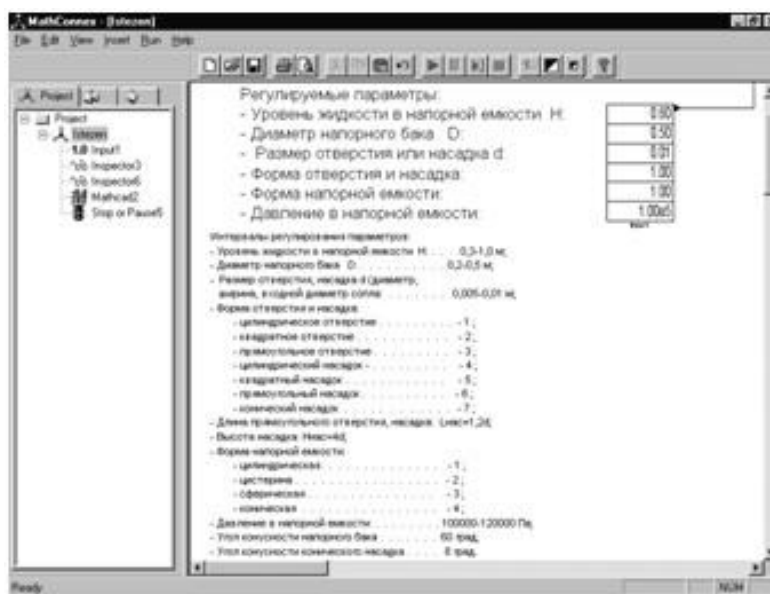


Рис. 2. Пример интерфейса блока ввода параметров управления процессом истечения

Виртуальные комплексы позволяют проводить численные исследования при переменном и постоянном уровнях жидкости в напорной емкости. Осуществляется расчет коэффициентов, характеризующих истечение жидкостей, расчет скорости и расхода при истечении в случае постоянного напора, времени истечения в случае переменного напора. Модель позволяет осуществлять расчет времени истечения (времени аварийного опорожнения) из емкостей различной геометрической формы (например, цилиндрической вертикальной емкости, цилиндрической цистерны, конусообразной, сферической емкостей) (рис. 3). Геометрическая форма напорной емкости также может быть задана в блоке ввода. Виртуальный комплекс 2 позволяет исследовать дальность полета струи в зависимости от конструктивного оформления насадка, а также от типа и концентрации добавок полимерного материала. Влияние добавок водорастворимых полимеров в модели учитывается введением эмпирических зависимостей, которые были получены в результате обработки проведенных экспериментов.

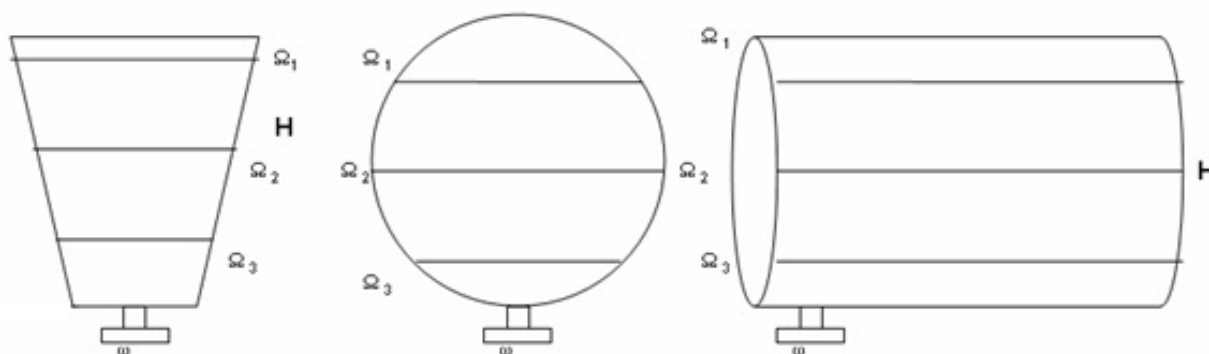


Рис. 3. Схемы напорных емкостей к исследованию процессов истечения жидкостей, которые реализуются в виртуальном комплексе «Исследование процессов истечения жидкости из технологических аппаратов при переменном и постоянном уровнях жидкости»

Также интерфейс виртуальных комплексов включает схему модельной установки, где протекают исследуемые процессы.

Результаты расчетов с помощью имитационных моделей представляются в блоке вывода результатов численного исследования в виде графиков, таблиц. Пример интерфейса данного блока представлен на рис. 4.

Адекватность разработанных имитационных моделей исследуемым процессам подтверждена рядом проведенных на лабораторных установках экспериментов. Результаты численных исследований и опытные данные хорошо согласуются.

В таблице представлены некоторые значения коэффициентов расхода при истечении через отверстия и насадки, полученные в результате исследований и их литературные значения [1].

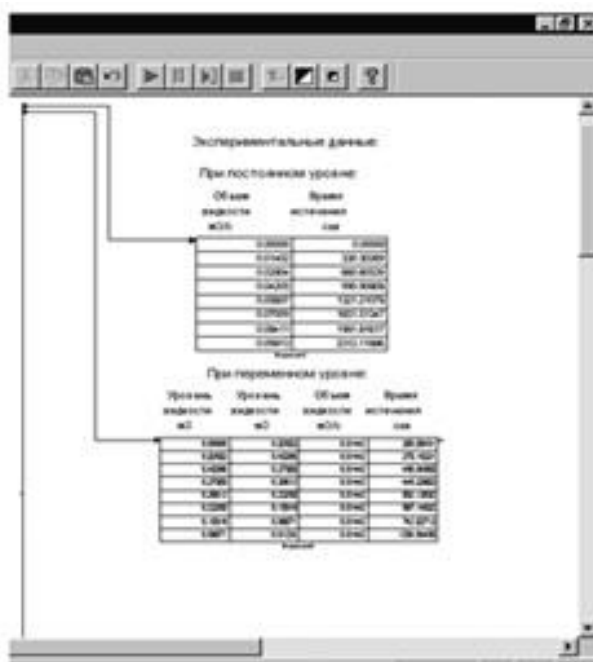


Рис. 4. Пример интерфейса блока вывода результатов численного исследования

Таблица. Значения дальности полета струи и коэффициентов расхода

Тип отверстия (насадка)	Дальность полета струи, м	Коэффициент расхода		Относительная погрешность, %
		экспериментальное значение	литературное значение [1]	
1. Круглое отверстие в тонкой стенке $d=0,008$ м	0,67	0,628	0,62	1,29
2. Внешний цилиндрический насадок с круглым отверстием $d=0,008$ м	0,60	0,821	0,82	0,12

Установлены факторы, оказывающие влияние на качественные характеристики струи, дальнобойность струи и величину коэффициентов расхода. Анализ результатов исследований показывает, что конструктивные параметры насадка, а также вводимые в поток жидкости полимерные добавки оказывают разное влияние на дальность полета струи и на величину коэффициентов расхода.

Имитационные модели позволяют рассчитывать значения коэффициентов расхода для отверстий и насадков различного конструктивного оформления, при истечении из напорной емкости различной геометрической формы как при постоянном напоре, так и при переменном, знание которых необходимо при расчетах расходов и скоростей жидкостей при истечении и расчетах времени истечения, в том числе времени аварийного опорожнения резервуаров через системы слива.

К примеру, через коноидальный насадок истечение жидкостей происходит при наименьшем сопротивлении, при этом струя получается дальнобойной, обладающей значительной начальной скоростью полета. Как показывают наблюдения, сечение струи имеет различный вид и это зависит от формы отверстия, из которого истекает жидкость. Дальнобойные струи получаются при использовании насадков круглого сечения.

Некоторые результаты исследований аварийного истечения из емкости, содержащей легко воспламеняющуюся жидкость, представлены на рис. 5. На данном рисунке проиллюстрированы результаты численных исследований массовой скорости истечения для двух вариантов: 1. Истечение смеси газ-жидкость. 2. Истечение газа. Расход истечения в первом случае на первоначальной стадии существенно больше, чем во втором случае, затем он постепенно снижается. Расчеты выполнялись для плотности газа 40 кг/м^3 , плотности жидкой фазы 600 кг/м^3 и давлении насыщения $1,4 \text{ МПа}$.

Реализация имитационных моделей позволяет осуществлять оптимальный выбор параметров управления исследуемыми процессами (как конструктивных, так и технологических).

Подходы с использованием таких моделей и виртуальных комплексов могут быть полезны в образовательном процессе и при выполнении научно-исследовательских работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абросимов Ю.Г.* Гидравлика. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 312 с.
2. *Бубнов В.Б., Дмитриев И.В., Шамин В.И.* Исследование условий получения и применения в системах противопожарного водоснабжения водорастворимого полимерного материала. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность» (29-30.11.2018). С. 47-52.
3. *Бубнов В.Б., Парасич И.А., Мацюрак Б.К.* Подходы к проведению лабораторных занятий при дистанционном обучении / Пожарная и аварийная безопасность. Сетевое издание. № 2 (21). 2021. С. 55-62.

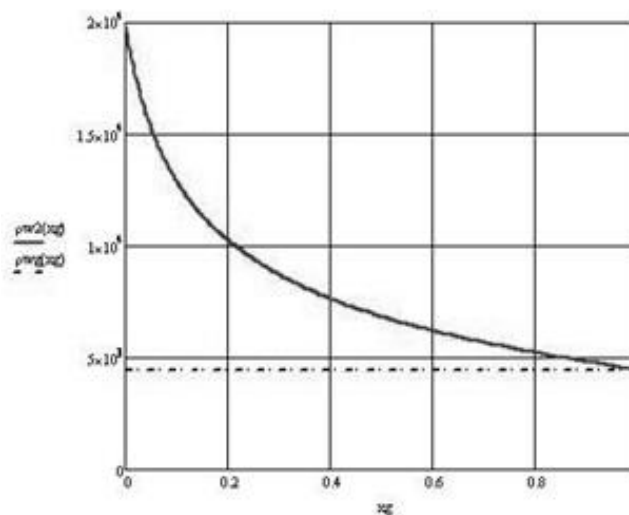


Рис. 5. Массовая скорость истечения в зависимости от массовой доли газовой фазы:
1 – истечение смеси газ-жидкость;
2 – истечение газа

УДК 614.842

В. Б. Бубнов, Д. С. Репин, Е. Ю. Люсов, Б. К. Мацюрак
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ГРУПП СОВМЕСТНО РАБОТАЮЩИХ НАСОСОВ В ПРОТИВОПОЖАРНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ

В работе рассмотрены подходы к управлению группами совместно работающих насосов, как важнейших элементов системы противопожарного водоснабжения. Исследовалась система «насосная станция-водопроводная сеть». Для проведения исследований разработан виртуальный комплекс, включающий блок ввода параметров управления исследуемым процессом, схему насосной установки и блок вывода результатов численных экспериментов. Приведены некоторые результаты исследований процессов регулирования подачи воды в виде графических зависимостей. Проанализированы: метод регулирования подачи изменением числа оборотов приводных двигателей (частотное регулирование), дроссельное регулирование и байпасирование.

Анализ проведенных исследований, выполненные расчеты энергетической эффективности разных способов регулирования подачи для групп совместно работающих насосов показали преимущество метода частотного регулирования подачи. Установлены факторы, повышающие эффект от применения метода частотного регулирования.

Ключевые слова: противопожарное водоснабжение, насос, насосная станция, частотное регулирование, дросселирование, байпасирование, электроэнергия.

V. B. Bubnov, D. S. Repin, E. Y. Lyusov, B. K. Mazurek

INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF REGULATING THE SUPPLY OF GROUPS OF JOINTLY OPERATING PUMPS IN FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY

The paper considers approaches to managing groups of jointly operating pumps as the most important elements of a fire-fighting water supply system. The system «pumping station-water supply network» was studied. A virtual complex has been developed for conducting research, including a block for entering control parameters for the process under study, a scheme of a pumping unit and a block for displaying the results of numerical experiments. Some results of studies of water supply regulation processes in the form of graphical dependencies are presented. The following methods are analyzed: the method of regulating the supply by changing the number of revolutions of drive motors (frequency control), throttle control and bypass control.

The analysis of the conducted studies, the calculations of the energy efficiency of different methods of regulating the supply for groups of jointly operating pumps showed the advantage of the method of frequency control of the supply. The factors that increase the effect of using the frequency control method are established.

Key words: fire-fighting water supply, pump, pumping station, frequency control, throttling, bypass, electricity.

Насосное оборудование является важнейшим элементом системы противопожарного водоснабжения на объектах защиты [2]. Порядка 30 % электрической энергии в мире расходуется на привод гидравлических машин. Обслуживание и электрическая энергия составляют до 90 % стоимости цикла жизни насосного агрегата. Значительная доля потребляемой насосными станциями электрической энергии может быть сэкономлена в том числе за счет внедрения интеллектуальной системы управления.

В связи с отмеченными обстоятельствами исследования в области повышения эффективности работы насосов (групп совместно работающих насосов, насосных станций) в системах подачи воды для противопожарного водоснабжения объектов защиты весьма актуальны.

Для управления группами насосов существует несколько подходов [1]. Например, ступенчатый график работы насосной станции с применением напорно-регулирующих сооружений. В данном случае в различные моменты времени работает разное количество насосов (групп насосов). Несоответствие графиков подачи воды и водопотребления при этом компенсируется заполнением, либо опорожнением напорно-регулирующей емкости.

Подача насосов (насосных групп) может регулироваться путем дросселирования на нагнетательной линии. При этом изменяется гидравлическая характеристика сети, в которую насосы подают воду, и происходит изменение положения рабочей точки в системе «насосная станция – сеть».

Регулирование может быть параллельным, когда изменение подачи производится одновременно для всех находящихся в работе насосов, или последовательным, когда изменение подачи производится сначала одного насоса, затем следующего и т.д. Регулирование подачи изменением числа оборотов приводных двигателей (частотное регулирование) может также быть параллельным и последовательным. Иногда применяют метод байпасирования, т.е. организацию рециркуляции воды через насос.

Изменение частоты вращения вала насоса- наиболее энергетически эффективный метод регулирования подачи насосов. Если частоту вращения вала уменьшать, то уменьшатся и подача, и напор, и мощность. Если статический напор в сети равен нулю, то в процессе регулирования изменением частоты КПД не меняется, иначе он незначительно увеличивается или уменьшается.

Рассмотрим энергетические показатели работы группы, состоящей из двух насосов.

Для проведения численных исследований разработан виртуальный комплекс, интерфейс которого представлен на рис. 1. Виртуальный комплекс включает блок ввода параметров управления исследуемым процессом, схему насосной установки и

блок вывода результатов расчета. В основе данного виртуального комплекса- созданная математическая модель.

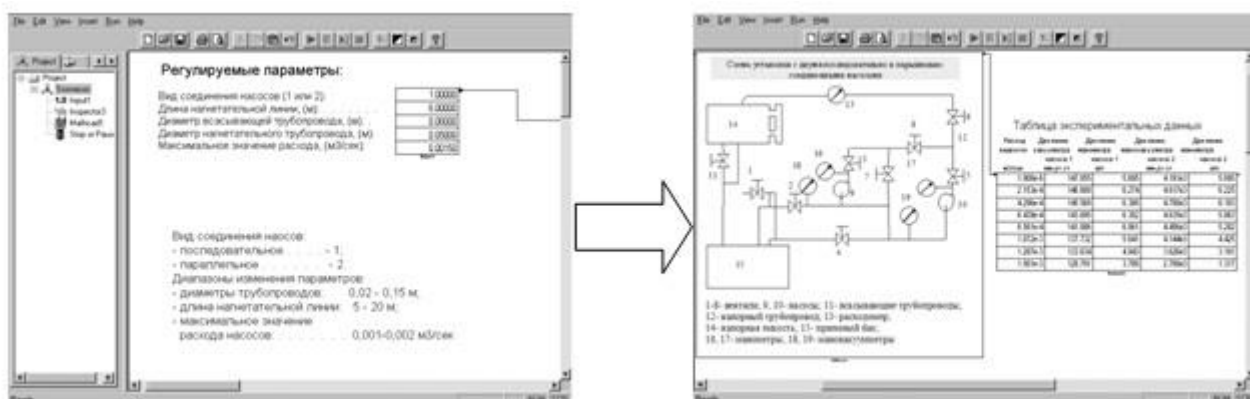


Рис. 1. Интерфейс виртуального комплекса по исследованию групп совместно работающих насосов в противопожарном водоснабжении

Некоторые результаты численных исследований представлены на графиках рис. 2-4.

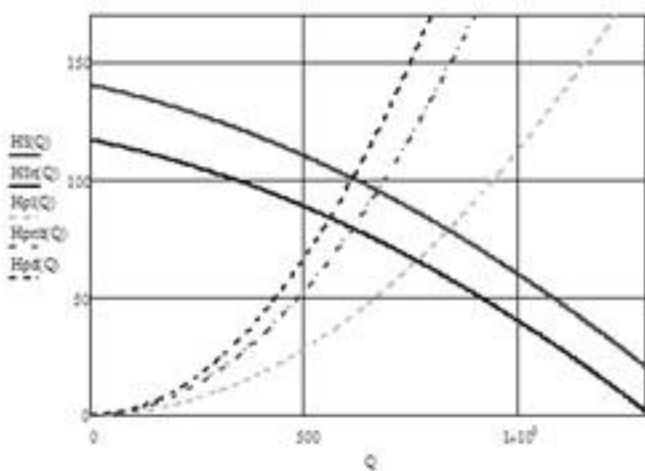


Рис. 2. Характеристики совместной работы группы насосов, состоящей из двух параллельно включенных насосов: $H_S(Q)$ – без регулирования частоты вращения; $H_{Sn}(Q)$ – с регулированием частоты вращения; $H_{pl}(Q)$ – сеть при байпасировании; $H_{pnb}(Q)$ – сеть без байпасирования; $H_{pd}(Q)$ – сеть при дросселировании

Расчетом установлено, что использование частотного регулирования позволяет сэкономить мощность на привод насосов 19,3% по сравнению с дросселированием и 34,1 % по сравнению с байпасированием.

Зависимости КПД от подачи насоса при заданной частоте вращения и при ее изменении показаны на рис. 3.

На рис. 4 показано отношение мощности насоса при изменении частоты вращения к мощности при номинальной частоте в зависимости от глубины регулирования пр. Произведены данные расчеты для подачи 307 м³/ч.

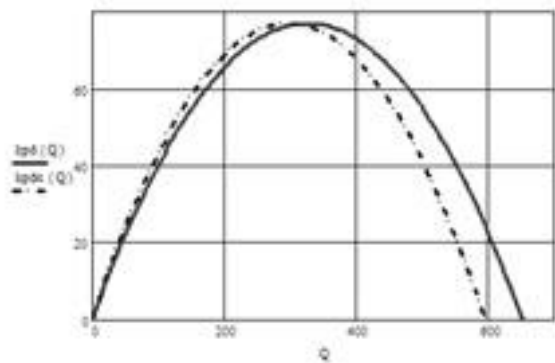


Рис. 3. Характеристика насоса «КПД – подача»: $kpd(Q)$ – при числе оборотов номинальном, $kpdn(Q)$ – при $nr = 0,913$

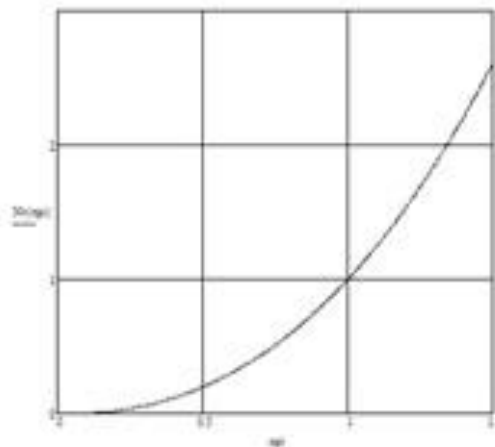


Рис. 4. Отношение мощности насоса при изменении частоты вращения к мощности при номинальной частоте вращения в зависимости от глубины регулирования пр

Проанализируем эффективность способов регулирования по конкретным насосным группам. Расчетные зависимости энергетических показателей насосной станции от подачи (при исследуемых способах регулирования) представлены на рис. 5-7.

В случаях, когда при байпасировании насосы работают с постоянной подачей (в данном случае – $840 \text{ м}^3/\text{ч}$), а весь излишек идет через байпас на всасывание насосов, то потребляемая насосной станцией мощность постоянна, она не зависит от величины подачи (верхняя кривая на рис. 5).

Если задвижка на байпасной линии полностью закрыта, а на нагнетании полностью открыта, то насосная станция на данную сеть работает с максимально возможной подачей. При этом не требуется уменьшать частоту вращения вала, поэтому значения потребляемой мощности для всех рассматриваемых методов регулирования одинаковы. Регулирование в данном случае отсутствует.

На рис. 6 показаны результаты численных исследований зависимости удельного расхода электроэнергии от подачи насосной станции в случае разных способов регулирования. Зависимости экономии электрической энергии от применения частотного регулирования подачи по сравнению со способами байпасирования и дросселирования представлены на рис. 7.

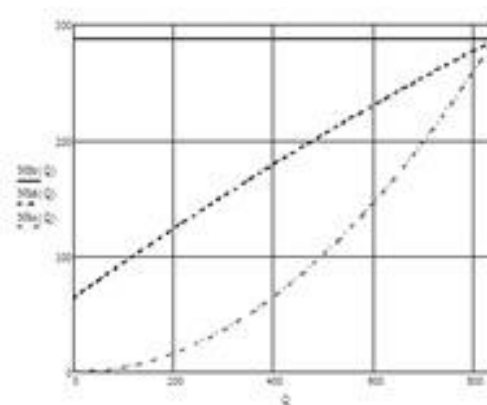


Рис. 5. Зависимость потребляемой насосной станцией мощности от подачи: $NSb(Q)$ – байпасирование; $NSd(Q)$ – дросселирование; $NSn(Q)$ – изменение частоты вращения вала

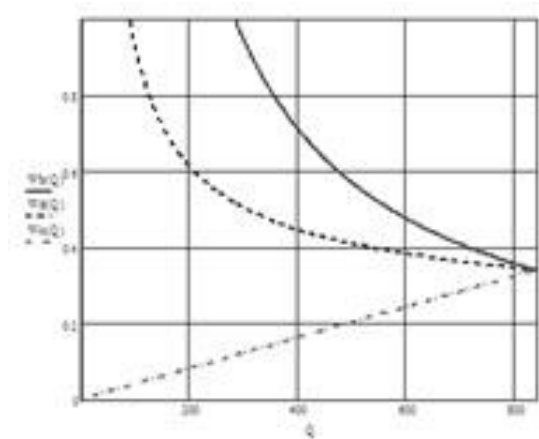


Рис. 6. Зависимость удельного расхода электрической энергии, потребляемой насосной станцией, от подачи: $NSb(Q)$ –байпасирование; $NSd(Q)$ –дросселирование; $NSn(Q)$ –изменение частоты вращения вала

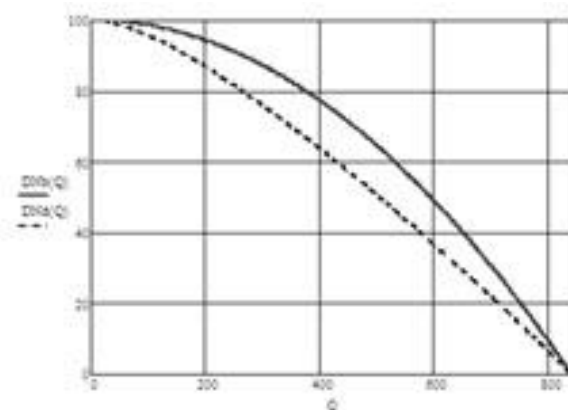


Рис. 7. Зависимость экономии электрической энергии при частотном регулировании подачи: $DNb(Q)$ –байпасирование; $DNd(Q)$ –дросселирование

Как видно из представленных зависимостей, от применения частотного регулирования эффект будет тем существеннее, чем глубже регулирование или меньше требуемая подача, а также чем неравномернее график водопотребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубнов В.Б., Елин Н.Н., Снегирев Д.Г. Насосные станции: Учебное пособие. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. 129 с.
2. Жучков В.В. Противопожарное водоснабжение. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 298 с.

УДК 614.842

С. А. Вожжаников

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОДЕЛЬ СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТОРГОВО - РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ

В данной статье рассматривается поведение персонала и посетителей торгового центра на начальной стадии пожара, которые создают условия для успешного тушения пожара.

Ключевые слова: пожарная безопасность, торговый центр, модель, метод экспертных оценок, коэффициент конкордации Кендалла, условия успешного тушения пожара.

S. A. Vozhzhnikov

MODEL FOR CREATING CONDITIONS FOR SUCCESSFUL FIRE EXTINGUISHING IN SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS

This article examines the behavior of the personnel and visitors of the shopping center at the initial stage of a fire, which creates the conditions for successful fire extinguishing.

Key words: fire safety, shopping center, model, expert assessment method, Kendall coefficient of concordance, conditions for successful fire extinguishing.

Обеспечение пожарной безопасности является одной из актуальных проблем и важнейшей функцией государства на данный период времени. Сейчас в России развитию противопожарного нормирования придается большое значение. При этом обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения базируется на развернутой системе противопожарных норм строительного проектирования. Существуют законодательные и нормативные правовые акты по пожарной безопасности, которые дают общие понятия, определения и порядок реализации на местах прав и обязанностей предприятий и граждан в данной области.

Пожары в многофункциональных зданиях и сооружениях приводят к существенному ущербу причиняя вред как собственнику помещения так и арендаторам. Большая часть граждан теряет работу. Бюджет отдельного города не дополучает финансирование в виде налоговых отчислений.

На данный момент разработано большое количество методов и форм для предотвращения пожаров в крупных торгово - развлекательных центрах (далее – ТРЦ) [3,5,6,14]. Однако в данных работах детально не исследуются вопросы разработки модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ.

Для профилактики и предотвращения пожаров в ТРЦ статьей 3 федерального закона от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» предусмотрено разработка и осуществление мер пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности, выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности [10].

Целью создания данной модели (рис.1) является комплекс мер по формированию необходимых условий [8] и действий для успешного тушения пожара в ТРЦ.

В рамках построения модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ выполнялся ряд мероприятий для определения начальных действий как посетителей ТРЦ, работников ТРЦ, так и для первых прибывших подразделений пожарной охраны. Данные действия влияют на успешность тушения пожара при первоначальном свободном развитии, дальнейшее распространение пожара по горючим веществам и материалам всего ТРЦ.

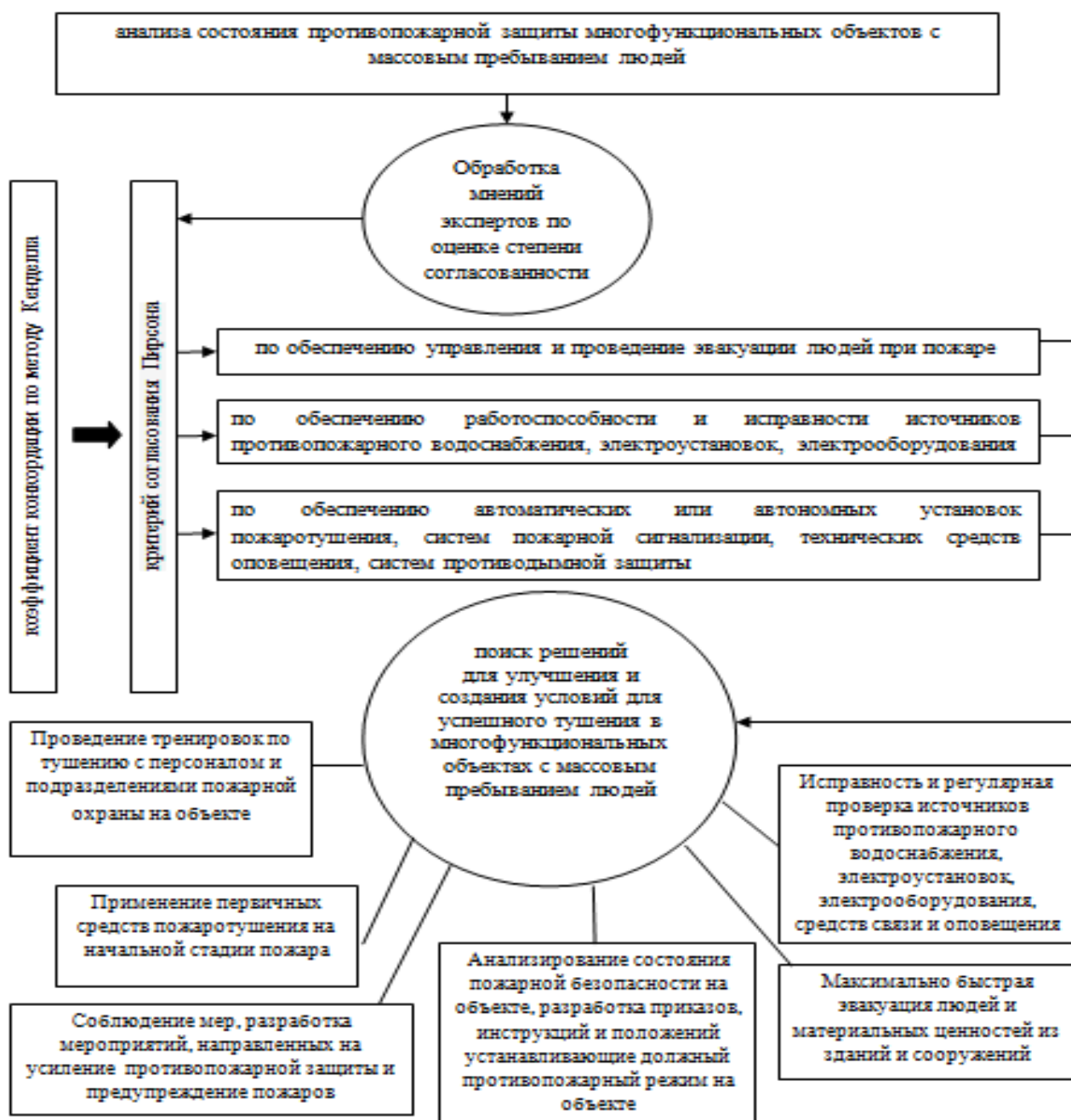


Рис. 1. Модель создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ

При создании модели для условий успешного тушения пожара в ТРЦ используем экспертный анализ и методы экспертных оценок [4]. Проведение экспертного опроса включал в себя несколько этапов: отбор экспертов, участвующих в опросе; выбор формы и метода проведения опроса и заполнения анкет; оценка качества работы и компетентности экспертов, обработку результатов, выводы. [1]. Для определения степени согласованности мнений экспертов использовалась формула расчета коэффициента конкордации Кендалла [2]. Вышеизложенные знания в совокупности позволяют описать модель создания условий для успешного тушения пожара и обеспечению пожарной безопасности в целом на рассматриваемом объекте. При рассмотре-

нии данной модели раскроем ее структурно-логические и структурно – содержательные характеристики.

При разработке модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ использовались следующие элементы:

1. Анализ состояния противопожарной защиты многофункциональных объектов с массовым пребыванием людей.

2. Обработка данных анкетирования с анализом мнений экспертов по оценке степени согласованности.

3. Расчет коэффициента конкордации по методу Кенделла, критерия согласования Пирсона.

4. Обеспечение управления и проведение эвакуации людей при пожаре, по обеспечению работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, по обеспечению автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения, систем противодымной защиты.

5. Поиск решений для улучшения и создания условий для успешного тушения в многофункциональных объектах с массовым пребыванием людей.

При анализе состояния противопожарной защиты многофункциональных объектов с массовым пребыванием людей, обычно выявляются проблемы и причины их возникновения. В большинстве случаев это связано с реформированием ГПН в системе МЧС России, а именно:

- введение надзорных каникул в рамках поддержки малого и среднего бизнеса;
- проверки проводят в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, а не объектов защиты в целом как это было до введения в действие Федерального закона [12]. Введение Федерального закона [13] не улучшило ситуацию по данной проблеме. На данный момент ТРЦ представляют собой собственность нескольких юридических или физических лиц, которые в свою очередь представляют средний или малый бизнес;

- введение риск - ориентированного подхода, т.е. периодичность проверок зависит от категории риска;

- уменьшение штата органов ГПН более чем на 20%;

- исключение полномочий органов ГПН по контролю над строительством объектов, они были исключены в 2006 году с принятием закона «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2006 №232-ФЗ [11].

При рассмотрении следующего вопроса по обработке мнений экспертов по оценке степени согласованности, мы будем определять согласованность мнений экспертов путем вычисления числовой меры, характеризующей степень близости индивидуальных мнений. Анализируя значения меры согласования способствует выбору правильного суждения об общем уровне знаний по решаемой проблеме и выявлению группировок мнений экспертов.

Обработка экспертных оценок позволяет вскрыть связанные показатели сравнения и осуществить группировку по степени связи. Так, например, если показатели сравнения - различные цели, а объекты сравнения - средства достижения этих целей, то установление взаимосвязи между ранжировками, упорядочивающими средства с точки зрения достижения целей, позволяет обоснованно ответить на вопрос: «в какой степени достижение одной цели при данных средствах способствует достижению других целей» (то есть установить причинно-следственную связь). В результате рабо-

ты над построением модели создания успешных условий для тушения пожара в ТРЦ требуется проработка действий людей (персонала, посетителей, пожарных и других лиц) во время возникновения пожара, а так же необходимо понять какие действия не следует выполнять даже если они прописаны в должностных инструкциях. Для этого предстоит оценить степень согласованности мнений по обеспечению работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре или систем противодымной защиты либо в соответствии эвакуационных путей и эвакуационных выходов требованиям пожарной безопасности.

Выбранный метод по обработке мнений экспертов привязан к инструменту ранговой корреляции, в частности для решения задачи применяется процедура расчета одного из коэффициентов ранговой корреляции коэффициента конкордации (согласованности) Кендалла для случая несвязных и связных рангов, а также проверка его на значимость по критерию Пирсона[7].

Существуют различные методы экспертных оценок, наиболее распространенными из них являются:

- анкетирование участников;
- групповая экспертиза.

Метод экспертных оценок состоит в том, что эксперту предлагается присвоить числовые ранги (a_{ij}) каждому из приведенных в анкете рассматриваемых факторов. Первый ранг присваивается самому важному, по мнению, экспертов фактору. Второй ранг присваивается чуть менее важному и так далее по восходящей. В результате таких действий получается ранжирование факторов по степени важности. Результаты работы n экспертов относительно m факторов сводятся в матрицу размера ($m*n$), которая называется матрицей опроса[7].

В рамках исследования были опрошены 7 экспертов, которых условно можно разделить на несколько групп.

Группа «Тушение», в нее вошли сотрудники пожарной охраны, которые непосредственно принимают участие в тушении пожара и имеют допуск на руководство тушением пожара.

Группа «Профилактика», в нее вошли представители от торгового центра и сотрудники государственного пожарного надзора. При построении модели создания условий для успешного тушения пожара в торгово - развлекательном центре «Ковров Молл» мы выделили наиболее важные моменты по мнению наших экспертов:

- А. обеспечение управления и проведение эвакуации людей при пожаре;
- Б. обеспечение работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования в ТРЦ;
- В. по обеспечению автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения, систем противодымной защиты в ТРЦ.

После построения модели происходит поиск решений для улучшения и создания условий для успешного тушения в многофункциональных объектах с массовым пребыванием людей. В нашем случае это будут такие важные моменты как:

проведение тренировок по тушению с персоналом и подразделениями пожарной охраны на объекте;

применение первичных средств пожаротушения исключительно на начальной стадии пожара;

соблюдение мер, разработка мероприятий, направленных на усиление противопожарной защиты и предупреждение пожаров;

анализирование состояния пожарной безопасности на объекте, разработка приказов, инструкций и положений устанавливающие должный противопожарный режим на объекте;

максимально быстрая эвакуация людей и материальных ценностей из зданий и сооружений;

исправность и регулярная проверка источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, средств связи и оповещения.

Подводя итоги данной работы следует отметить, что появляется инструмент, учитывающий не только установленные законодательством обязательные к исполнению нормы пожарной безопасности, но и специфику, пожарную опасность конкретного объекта.

При использовании предложенной модели преимущество состоит и в том, что на самом объекте ответственное за пожарную безопасность лицо или иные заинтересованные лица могут оценить условия для успешного тушения пожаров посредством приглашения экспертов. При этом важно провести проверку знания своих сотрудников в области пожарной безопасности, тренировки по эвакуации и применению первичных средств пожаротушения, исправности состояния всех систем пожаротушения, оповещения и связи, не дожидаясь проведения плановых контрольных (надзорных) мероприятий. Особенность проводимого исследования заключается в привлечении особым образом подобранных экспертов для оценки деятельности по предложенной модели, статическая обработка полученных результатов анкетирования экспертов, а также дальнейшее совершенствование профилактической работы в области пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин А. Н. Методы экспертных оценок: учеб. Пособие. Обнинск : ИАТЭ, 1996. 148 с.

2. Кендалл М., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. М. : Наука ; Физматлит. 1973. Т. 2. 899 с.

3. Клушин А.Н., Лазарев А.А. О совершенствовании технического регулирования при разработке правил пожарной безопасности для торгово-развлекательного центра // Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России. 2019. С. 628-631.

4. Коэффициент конкордации рангов Кендалла. Описание метода экспертных оценок // studfile.net URL: <https://studfile.net/preview/10008572/page:3/> (дата обращения 17.10.2021).

5. Лазарев А.А., Емелин В.Ю. Об основных подходах к обоснованию пожарной опасности торговых центров в суде. В сборнике: современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2020. С. 371-373.

6. Лазарев А.А., Емелин В.Ю., Борзых А.В. О проведении профилактических обследований объектов защиты. Пожарная и аварийная безопасность. 2020. № 2 (17). С. 11-17.

7. Орлов А. И. Экспертные оценки: учеб. Пособие. М., 2002. 31 с.

8. Приказ МЧС России от 05.09.2021 № 596 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности»

10. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

11. Федерального закон от 18.12.2006 №232 - ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации».

12. Федерального закона от 26.12.2008 №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля и муниципального контроля». – отменен для фгпн в тц

13. Федеральный закон от 31.07.2020 N 248-ФЗ (последняя редакция) «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»

14. Федосов С.В., Маличенко В.Г., Торопова М.В., Лазарев А.А. Программа по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, предела распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020663950, 05.11.2020. Заявка № 2020663225 от 27.10.2020.

УДК 614.849

П. А. Васин

Главное управление МЧС России по Владимирской области

МОДЕЛЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСРЕДСТВОМ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНО-СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В статье описана модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода. Приведены также результаты внедрения данной модели в 2021 году.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, модель, системно-синергетический подход.

P. A. Vasin

A MODEL FOR IMPROVING FIRE PREVENTION PROPAGANDA IN THE VLADIMIR REGION THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A SYSTEM-SYNERGETIC APPROACH

The article describes a model for improving fire prevention propaganda in the Vladimir region through the implementation of a system-synergetic approach. The results of the implementation of this model in 2021 are also presented.

Keywords: fire prevention propaganda, model, system-synergetic approach

Системно-синергетический подход довольно часто используется при организации деятельности юридических лиц. Прудским В.Г. предложено системно-синергетическое управление инновациями [6]. Солошенко Р.В. на основе системно-синергетического подхода разработана концептуальная модель эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации [7]. Шашло Н.В. и Вильдеман А.И. рассматривали системно-синергетическую концепцию стратегического управления определенной деятельностью предприятий [8]. Основные подходы к формированию культуры безопасности жизнедеятельности и ведению противопожарной пропаганды исследовались Волковой Т.Н., Булгаковым В.В., Лазаревым А.А., Коноваленко Е.П. и другими [1-5]. Однако до настоящего времени модель совершенствования противопожарной пропаганды посредством реализации системно-синергетического подхода не была предложена. В связи с этим предлагается рассмотреть указанную модель на примере Владимирской области. При этом реализация системно-синергетического подхода при совершенствовании противопожарной пропаганды представляется только при условии устойчивого взаимодействия с учреждениями из сферы образования.

Отмечается, что на территории Владимирской области расположено 942 образовательные организации, в том числе:

- 366 общеобразовательных организаций;
- 426 дошкольных образовательных организаций;
- 35 организаций профессионального образования;
- 1 кадетский корпус;
- 8 организаций для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей;
- 99 организаций дополнительного образования;
- 1 организация дополнительного профессионального образования,
- 16 организаций высшего образования.

Следует также отметить, что 33 образовательных учреждения эксплуатируют объекты (здания и строения) 4 и 5 степеней огнестойкости. Образовательные учреждения, использующие печное отопление на территории области отсутствуют.

Анализ по пожарам показал, что за последние 5 лет и 9 месяцев 2021 года на объектах образования области произошло 9 пожаров:

- 2016 – 1 пожар (01.11.2016 школа г. Владимира);
- 2017 – пожаров не зарегистрировано;
- 2018 – 1 пожар (14.12.2018 школа №42 г. Владимира);

2019 – 1 пожар (30.01.2019 школа №34 Александровского района п. Красное Пламя);

2020 – 4 пожара (12.07.2020 Веранда детского сада №70 г. Владимира, 26.07.2020 Ляховский детский дом Меленковского района, 12.10.2020 отдельно стоящее здание прачечной и кухни детского сада №23 Петушинского района п. Труд, 20.11.2020 Лицей-интернат №1 г. Владимира);

2021 – 2 пожара (11.02.2021 детский сад №4 г. Гусь-Хрустальный, 12.03.2021 серверное помещение ООО «Ростелеком» в здании детского сада д. Ильино Судогодского района).

Основными причинами пожаров являлись нарушения правил монтажа электрооборудования и нарушения правил эксплуатации бытовых электроприборов.

Наиболее значимый пожар произошел 30.01.2019 в школе №34 Александровского района п. Красное Пламя, в результате которого поврежден 3 этаж здания и кровля по всей площади. Площадь пожара составила 750 кв. м.

Органами государственного пожарного надзора в 2021 проведена 221 проверка в отношении объектов образования, из которых 191 плановая и 30 внеплановых по контролю исполнения ранее врученных предписаний.

Всего в результате проведенных проверок выявлено 665 нарушений требований пожарной безопасности, из которых 39 связано с возможной причиной возникновения пожара, 229 с обеспечением безопасности людей, 88 с ограничением распространения пожара и 41 с созданием условий для успешного тушения пожара. К административной ответственности за выявленные нарушения привлечено 3 юридических лица, 64 должностных и 1 гражданин.

В настоящее время 64 объекта имеют действующие предписания, из которых 31 общеобразовательные школы, 24 детских сада, 3 организации дополнительного образования, 3 организации осуществляющие обучение детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей и 3 учреждения среднего профессионального образования.

В этих условиях одним из действенных способов предупреждения пожаров является реализация модели совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода. Предлагаемая модель включает в себя 3 уровня: региональный (рис. 1), муниципальный (рис. 2) и локальный (рис. 3) уровни.

В рамках проводимых профилактических мероприятий сотрудниками Главного управления на региональном уровне в 2021 году организовано проведение информирования и консультация с руководителями и работниками сферы образования. Всего проведено 1165 профилактических мероприятий, из которых 390 информирований, 385 консультаций, и 390 профилактических визитов, в рамках которых проведены практические тренировки по эвакуации людей в случае возникновения пожара и чрезвычайной ситуации, дополнительно размещена наглядная агитация на объектах по вопросам соблюдения пожарной безопасности.



Рис. 1. Модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода на региональном уровне

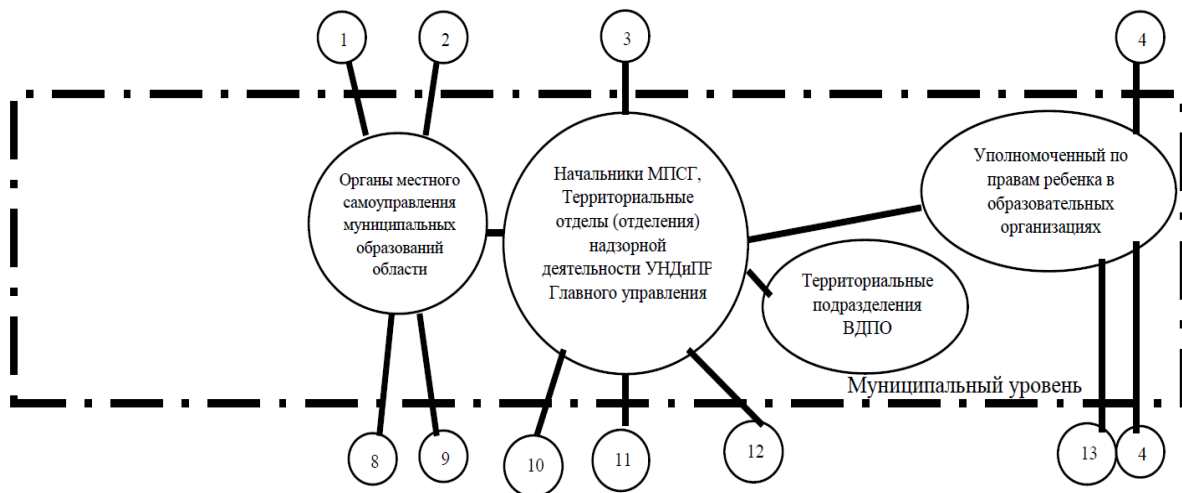


Рис. 2. Модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода на муниципальном уровне

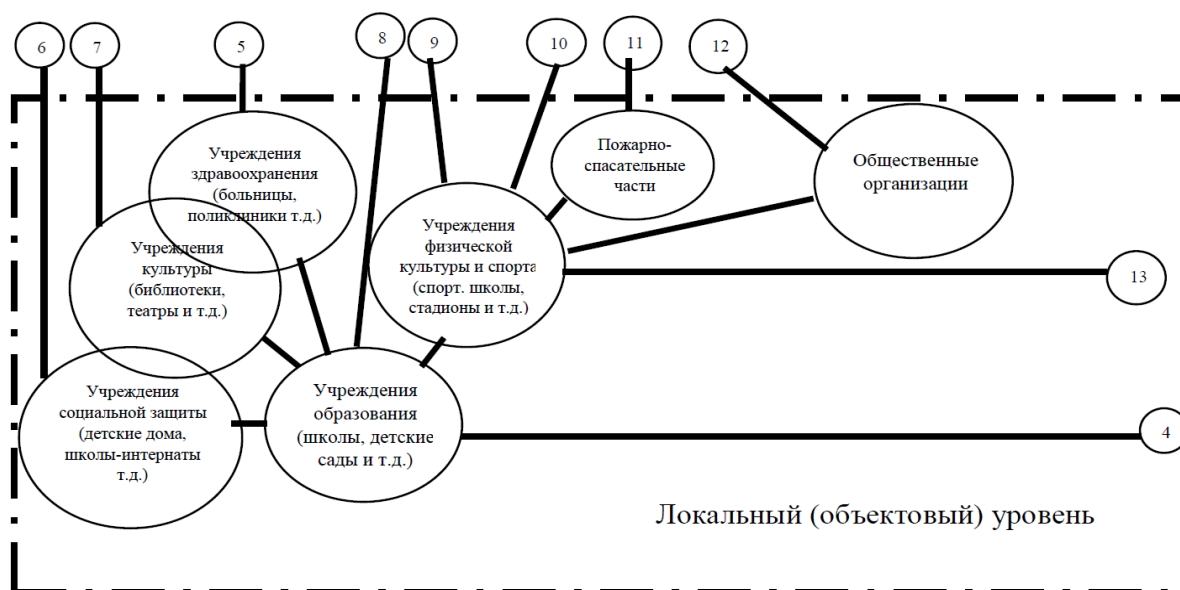


Рис. 3. Модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода на локальном (объектовом) уровне

В период с 15 августа по 15 сентября 2021 проведен «Месячник безопасности» в образовательных учреждениях области, в рамках которого сотрудники Главного управления принимали участие во «Всероссийском открытом уроке», уроках ОБЖ, противопожарных инструктажах с учащимися, тренировочных эвакуациях, а также в «днях открытых дверей» в пожарно-спасательных частях области.

Руководящий состав Главного управления МЧС России по Владимирской области участвовал в торжественных линейках, посвященных «Дню знаний» в образовательных учреждениях, на базе которых организованы подшефные кадетские классы, а также дежурство сотрудников и работников Главного управления на торжественных мероприятиях в общеобразовательных учреждениях.

В рамках профилактической работы на муниципальном уровне в 2021 году проведено:

- 525 выступлений и публикаций в средствах массовой информации, из которых 17 на телевидении, 30 на радио, 100 в периодической печати и 378 на интернет порталах;

- 21 заседание КЧС и ОПБ по вопросам обеспечения безопасности учреждений образования.

В рамках профилактической работы на локальном (объектовом) уровне в 2021 году проведено:

- 1139 обследований и совещаний с руководителями объектов, принято участие в проведении 386 тематических уроков с учащимися, вынесено 28 предостережений о недопустимости нарушения обязательных требований;

- 2061 тренировка по действиям в случае возникновения пожаров, из которых 1139 подразделениями МЧС России, 183 органами местного самоуправления, 739 самостоятельно;

В рамках консультирования по вопросу соблюдения требований пожарной безопасности в зданиях и на территориях указанных школ выявлено более 70 нарушений, значительная часть которых капитального характера, в том числе касающихся устройства эвакуационных путей и выходов, противопожарных преград, работоспособности систем противопожарной защиты. Информация с выявленными нарушениями доведена до соответствующих органов местного самоуправления.

Приведенная модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода на региональном, муниципальном и локальном уровнях позволяет активизировать взаимодействие субъектов профилактики, повысить результативность, охватить большее количество лиц в целях воздействия на них противопожарной пропаганды. Результаты описанной работы могут быть использованы для совершенствования противопожарной пропаганды в субъектах Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Т.Н., Лазарев А.А., Сакулина С.В. Генезис понятия формирование культуры безопасности жизнедеятельности // Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 605-607.

2. Булгаков В.В., Лазарев А.А., Коноваленко Е.П., Мочалова Т.А. Игровой метод практической подготовки офицеров Государственной противопожарной службы // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 4. С. 183-207.

3. Лазарев А.А., Волкова Т.Н., Коноваленко Е.П., Лапшин С.С., Потапов Е.Н. Педагогическое сопровождение организации противопожарной пропаганды в сельской местности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С. 70-74.

4. Лазарев А.А., Коноваленко Е.П. О видеороликах для ведения противопожарной пропаганды // Технологии техносферной безопасности. 2015. № 6 (64). С. 133-139.

5. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Коноваленко Е.П., Мочалов А.М., Потапов Е.Н. О создании компьютерных программ для ведения противопожарной пропаганды // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 2 (14). С. 46-51.

6. Прудский В.Г. Системно-синергетическое управление инновациями // Экономика региона. 2010. № 3 (23). С. 228-234.

7. Солошенко Р.В. Разработка концептуальной модели эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации на основе системно-синергетического подхода // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 40-43.

8. Шаило Н.В., Вильдеман А.И. Системно-синергетическая концепция стратегического управления внешнеэкономической деятельностью предприятий // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2016. № 3. С. 7-13.

УДК 614.841.4:539

Т. С. Воронцов¹, А. В. Иванов²

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛОЙ ЗАЩИТЫ ГИДРОГЕЛЯМИ

Исследован процесс нагрева водногелевых составов до температуры кипения. Определено время воспламенения компонента промышленного взрывчатого вещества в условиях тепловой защиты водногелевыми составами в зависимости от концентрации гелеобразующего компонента.

Ключевые слова: промышленные взрывчатые вещества, водногелевые составы, тепловая защита

T. S. Vorontsov, A. V. Ivanov

RESEARCHES OF PROCESS OF IGNITION OF SAMPLES OF INDUSTRIAL EXPLOSIVE MATERIALS IN THE CONDITIONS OF THERMAL PROTECTION BY HYDROGELS

The process of heating water-gel compositions to a boiling point was studied. The ignition time of a component of an industrial explosive was determined under thermal protection with water-gel compositions, depending on the concentration of the gel-forming component.

Keywords: industrial explosives, water gel compositions, thermal protection.

Введение

В России объем применения промышленных взрывчатых веществ (ПВВ) за 10 лет увеличился более чем в 2 раза и составляет около 1,5 млн. тонн в год, из которых около 82% изготавливается на местах применения, а остальные 18% доставляют на объектах транспорта [4]. ПВВ применяются в горнодобывающей, нефтяной и газовой промышленности, а также при гидротехническом, дорожном строительстве, при сейсмозаземлении, в лесном хозяйстве, при чрезвычайных ситуациях. Одним из компонентов промышленных взрывчатых веществ является порох со всеми его разновидностями. Несмотря на то, что порох относят к метательному классу взрывчатых веществ, он применяется при изготовлении огнепроводных шнуров, а при особой подготовке – в качестве подрывных зарядов [2].

Порох представляет собой многокомпонентную твёрдую взрывчатую смесь, способную к горению без доступа кислорода извне, с выделением большого количества тепловой энергии и газообразных продуктов [3].

В России существуют около десятка пороховых производств. После изготовления пороха, его доставляют к месту хранения железнодорожным или автомобильным транспортом. Порох, как объект транспортировки, относится к 1 классу опасных грузов. При авариях на объектах транспорта перевозки ПВВ возможны возгорание, а также нагрев с последующей детонацией. В результате чего возникают затяжные пожары, на которых существует огромный риск жизни и здоровью пожарных, устойчивости конструкций и прочим материальным ценностям, располагающимся в зоне поражения вторичных проявлений опасных факторов пожара. В связи с этим, возникает потребность в разработке высокоэффективного огнетушащего вещества, способного длительное время сдерживать высокотемпературное воздействия пожара и препятствовать возгоранию ПВВ [4].

Подразделения пожарной охраны, участвующие в ликвидации горения ПВВ, оснащены пожарно-техническим оборудованием для работы с водой. Вода обладает рядом достоинств как огнетушащее средство: термической стойкостью, намного превышающей термическую стойкость других негорючих жидкостей, высокой теплоемкостью и теплотой испарения, относительной химической инертностью. Однако существуют значительные недостатки использования воды, обусловленные ее физико-химическими свойствами – ее недостаточная вязкость и высокая теплопроводность не позволяют использовать ее, как эффективное теплоизолирующее средство, особенно на поверхностях корпусов защищаемых на пожаре контейнеров с ПВВ. В результате этого свойства капли или потоки огнетушащего вещества (ОТВ) скатываются с наклонных поверхностей, и не создается защитный теплоизолирующий слой для изделий с ПВВ [1].

Целью настоящего исследования было определение значений теплоизоляционных свойств гидрогелей для обоснования применения в автоматических установках сдерживания пожара и автоматических установках пожаротушения.

Материалы и методы исследований

В качестве образца ПВВ использовалось наполнение пиротехнических изделий. В исследовании использовались методы:

- определения времени нагрева ОТВ до температуры кипения;
- исследование процесса воспламенения образца ПВВ от внешнего источника тепла при защите модифицированными водногелевыми составами.

Метод исследования скорости нагрева состава до температуры кипения заключается в определении времени с момента начала теплового воздействия на внешнюю поверхность металлической емкости до достижения жидкостью температуры кипения. Объем исследуемой жидкости 10 мл. За основу исследуемого вещества взята дистиллированная вода (DW). В качестве гелеобразователя для DW был использован редкосшитый акриловый полимер Carbopol ETD 2020. Материал исполнения емкости для образцов – лужёная сталь. В качестве источника теплового воздействия использовался ТЭН мощностью 2,2 кВт, на рабочей поверхности поддерживалась температура 650 °С. Процесс теплового воздействия на исследуемую жидкость принимали квазистационарным.

Лабораторная установка, на которой проводилось данное исследование, представлена на рис. 1.

По результатам проведения эксперимента был построен график зависимости времени достижения температуры кипения от концентрации Carbopol ETD 2020 в DW (рис. 2).

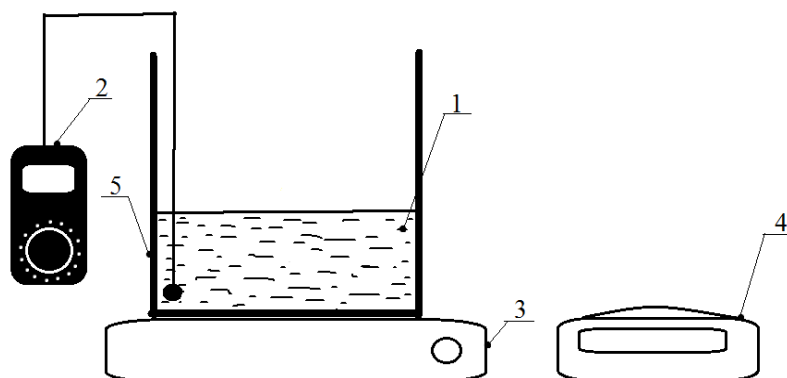


Рис. 1. Лабораторная установка исследования скорости нагрева жидкости:
1 – исследуемая жидкость; 2 – термопара, подключенная к регистратору;
3 – ТЭН; 4 – секундомер; 5 – металлическая емкость

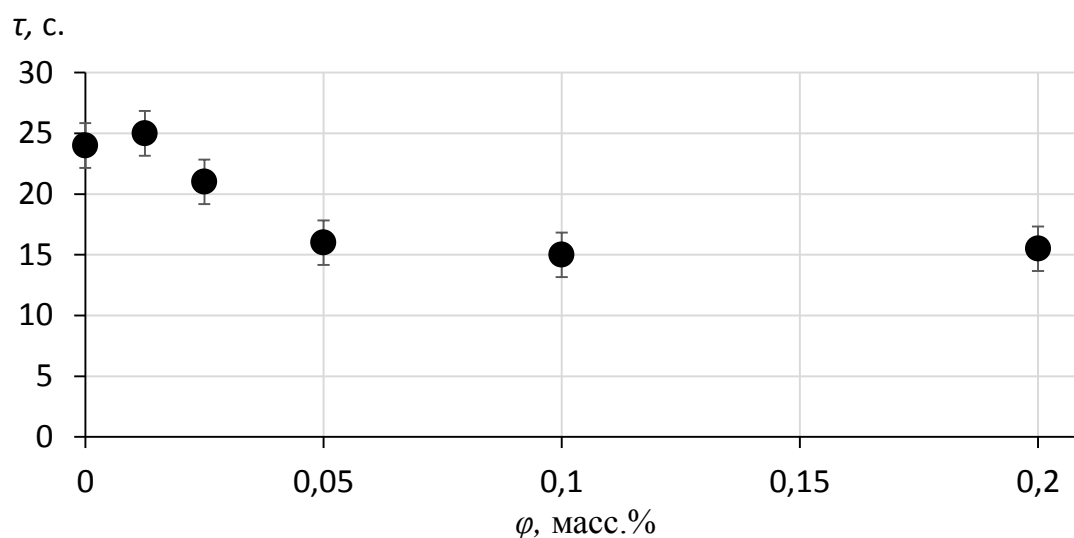


Рис. 2. Зависимость времени нагрева состава до температуры кипения от концентрации Carbopol ETD 2020 в DW

Исследование процесса воспламенения компонента ПВВ от внешнего источника тепла при защите модифицированными водногелевыми составами проводилось экспериментальным методом на лабораторной установке, представленной на рис. 3. Результатом исследования было выявление состава с максимально эффективными теплоизоляционными свойствами. Для этого проводилась фиксация времени от начала теплового воздействия и до возникновения вспышки компонента ПВВ в результате

нагрева внутренней поверхности емкости 6. Термопарой 2 измерялись значения температуры модифицированного состава, термопарой 1 определялись значения температуры на внутренней поверхности емкости 6.

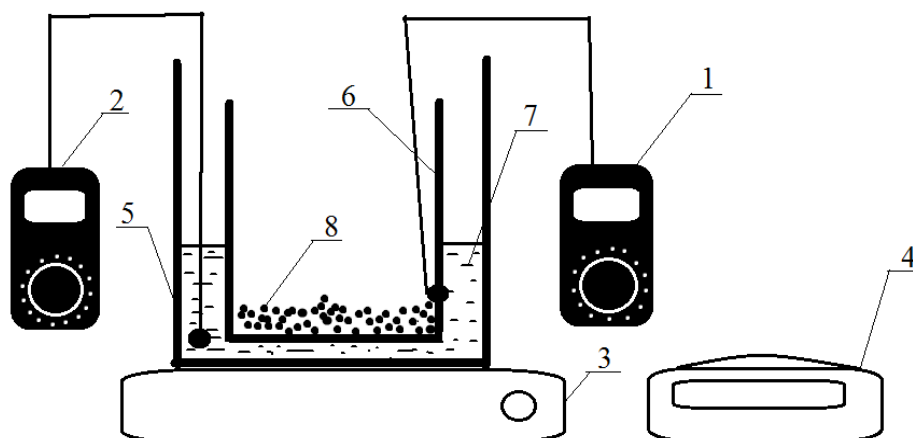


Рис. 3. Лабораторная установка исследования процесса воспламенения компонента ПВВ от теплового источника тепла при защите водногелевыми составами: 1,2 – термопары, подключенные к регистратору; 3 – ТЭН; 4 – секундомер; 5,6 – металлическая емкость; 7 – жидкость; 8 – компонент ПВВ.

По экспериментальным данным построен график зависимости времени от начала теплового воздействия до вспышки исследуемого ПВВ (рис. 4).

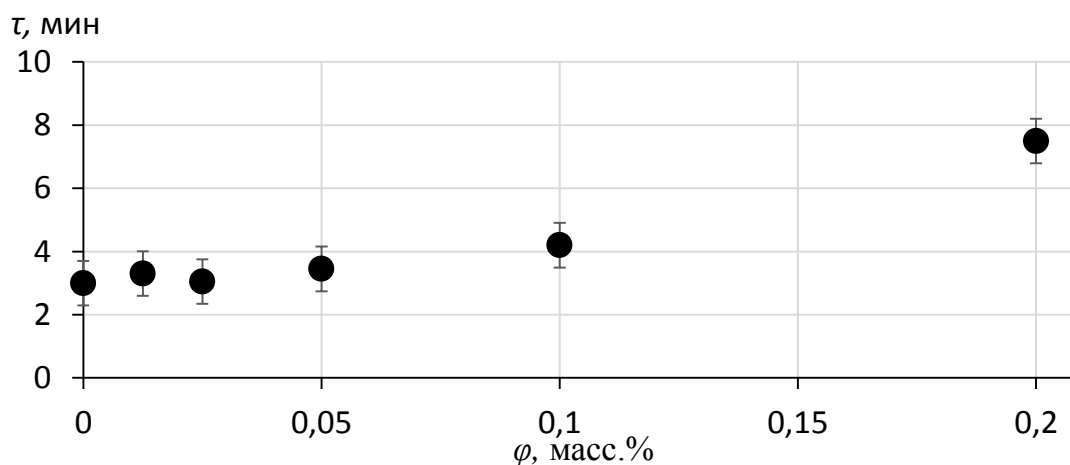


Рис. 4. График зависимости времени до начала вспышки от концентрации Carborpol ETD 2020 в DW

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что при увеличении концентрации Carborpol ETD 2020 увеличиваются теплоизоляционные свойства ОТВ, снижается теплопроводность жидкости и сокращается время нагревания состава. Данное явление обусловлено присутствием в DW поперечно-сшитых гидрофильных полимеров, образующих нерастворимую объемную сеть. Также выяснилось, что оптималь-

ные теплоизоляционные свойства имеют водногелевые составы с концентрацией 0,1 и 0,2 масс.%. Однако необходимо дополнительно исследовать способы их подачи в очаг пожара потому, как они имеют значительную вязкость.

После модификации ОТВ приобретает улучшенные теплофизические свойства. Благодаря тому, что вода это самое распространенное и легкодоступное огнетушащее вещество, а по совместительству и основа для модифицированного ОТВ, производство данного состава возможно без особой подготовки. Представляется перспективным применение данного состава в системах сдерживания развития пожара и противопожарной защиты, в качестве водяных завес, в автоматических установках пожаротушения модульного типа.

В связи с этим необходимо проводить дальнейшие исследования в области модификации воды, а также определять способы ее применения при пожаротушении ПВВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивахнюк Г.К., Бондарь А.А., Копосов А.С. Применение модификаций гидрогелей при тушении пожаров на объектах хранения минеральных удобрений // Науч.-аналит. журн. «Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты) С.-Петербур. ун-та ГПС МЧС России». – 2016. – № 3. – С. 42–47.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга». – 512 с.
3. Плехов А. М. Словарь военных терминов.// Воен. изд-во, – 1988, – 335 с.
4. Соснин В.А., Межеричкий С.Э., Печенев Ю.Г. Состояние и перспективы развития промышленных взрывчатых веществ в России и за рубежом // научно-технический и производственный журнал «Горная Промышленность», ООО Научно-производственная компания «Гемос Лимитед» - 2017. - № 5 (135). – С. 60-64.

УДК 614.84:006.44

*А. С. Етумян, А. В. Белокобыльский, А. В. Новикова,
Е. М. Григорьева, Н. Г. Гурьянова*
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В данной статье составлено краткое описание действующей системы государственного управления в области пожарной безопасности. Перечислены основные нормативные правовые акты этой системы, наиболее важные их положения, особенности применения и взаимодействия.

Ключевые слова: стандартизация, пожарная безопасность, стандарты, пожар, государственное управление, нормирование, технический регламент, федеральный закон.

*A. S. Etumyan, A. V. Belokobylsky, A. V. Novikova,
E. M. Grigorieva, N. N. Gurianova*

NORMATIVE LEGAL ACTS OF STANDARDIZATION IN THE FIELD OF FIRE SAFETY IN THE PUBLIC ADMINISTRATION SYSTEM

This article contains a brief description of the current system of state administration in the field of fire safety. The main normative legal acts of this system, their most important provisions, features of application and interaction are listed.

Key words: standardization, fire safety, standards, fire, public administration, rationing, technical regulations, federal law.

Развитие стандартизации и нормирования в области пожарной безопасности в системе государственного управления насчитывает многовековую историю.

Безусловно, все этапы развития этой системы в каждом историческом периоде были направлены на борьбу с пожарами и их последствиями. При преимущественно деревянной застройке русских городов вплоть до XX века, пожары несли катастрофические последствия, связанные с гибелью людей, домашних животных, жилых домов, ремесленных мастерских, фабрик, заводов и прочих объектов социальной инфраструктуры городов и сел. Поэтому большое значение на самых ранних этапах развития системы уделялось профилактическим мероприятиям и противопожарной пропаганде. Появились и меры наказания за те или иные нарушения устанавливаемых государством правил в области защиты от пожаров.

Тем не менее, относительно стройная и логичная система государственного управления в области пожарной безопасности в нашей стране сложилась уже в советский период. Рассматривая эту систему через призму нормирования и стандартизации требований пожарной безопасности к зданиям и сооружениям различного назначения, следует упомянуть такие документы как ОСТ 90015-39 «Общесоюзные противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий», пришедшие им на смену в 1953 году НСП 102-51 «Противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест», утвержденные Госстроем СССР и распространявшие свое действие на проектирование и строительство вновь возводимых или реконструируемых промышленных предприятий и населенных мест, отдельных зданий и сооружений производственного и вспомогательного назначения, жилых и общественных зданий.

Дальнейшее развитие противопожарного нормирования и разработка документов, регламентирующих требования пожарной безопасности к тем или иным объектам экономики, продукции, режимным и организационно-техническим мероприятиям осуществлялась совместно Госстроем СССР, ВНИИПО МВД СССР, ГУПО МВД СССР, другими министерствами и ведомствами страны.

Следующими реперными точками в развитии системы государственного управления в области пожарной безопасности, нормировании и стандартизации требований в этой области можно считать разработку и принятие таких стандартов, строительных норм и правил как:

- ГОСТ 12.1.004-76 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.2.037-78 «Система стандартов безопасности труда. Техника пожарная. Требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения»;
- ГОСТ 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;
- СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- ГОСТ 12.1.004-85 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы»;
- ГОСТ 12.3.046-91 «Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования».

Советский же период развития стандартизации и нормирования в области пожарной безопасности фактически завершился принятием во многом революционного ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». В этом межгосударственном стандарте были внедрены такие расчетные методы как: метод определения уровня обеспечения пожарной безопасности людей, метод определения вероятности возникновения пожара (взрыва) в пожароопасном объекте, метод оценки экономической эффективности систем пожарной безопасности, метод определения вероятности возникновения пожара от (в) электрических изделий и другие.

Ряд из вышеперечисленных документов, в том числе ГОСТ 12.1.004-91, действуют до сих пор, как на территории Российской Федерации, так и в странах Содружества Независимых Государств (СНГ), работающих в рамках Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС).

По настоящему знаковым событием, уже после распада СССР, стало принятие Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [1].

Данный федеральный закон впервые за всю историю становления и развития системы государственного управления в области пожарной безопасности установил общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, определил порядок взаимоотношений в этой области между органами государственной власти, органами местного самоуправления, предприятиями, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства.

ФЗ № 69 [1] на законодательном уровне установил такие основные понятия как: пожарная безопасность, пожар, требования пожарной безопасности, противопожарный режим, пожарно-техническая продукция и ряд других.

Одним из наиболее важных положений [1] следует считать введение понятия «система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами». Законом были установлены основные элементы системы обеспечения пожарной безопасности (далее – СОПБ) и ее основные функции. Отдельная глава посвящена пожарной охране и ее видам. Наиболее же значимыми положениями закона, с точки зрения государственного управления, следует считать главу, регламентирующую полномочия органов государственной власти и органов местного самоуправления в области пожарной безопасности.

Отдельного внимания заслуживают статьи 20 и 21 Главы IV. «Обеспечение пожарной безопасности» [1]. Безусловно, за более чем четверть века действия закона в него внесено множество изменений и дополнений. В силу трансформации экономической и политической моделей системы государственного управления отдельные положения из закона исключались. Но базис, основанный на том, что нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов, направленных на регулирование общественных отношений, связанных с обеспечением пожарной безопасности, остается практически неизменным.

За время действия федерального закона [1] были исключены и те положения, по которым на высшем государственном уровне были приняты соответствующие нормативные правовые акты. В качестве примеров можно привести статью 32. Лицензирование и статью 33. Сертификация.

Следует отметить, что начиная с 2004 года непосредственное осуществление функций по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области обеспечения пожарной безопасности было закреплено в Положении о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 года № 868 [2]. Реализуя свои полномочия, МЧС России разрабатываются и представляются Президенту Российской Федерации и (или) в Правительство Российской Федерации проекты федеральных законов, иных нормативных правовых актов, утверждаются ведомственные правовые акты в пределах своей компетенции.

Тем не менее, еще ранее в 2002 году был принят Федеральный закон от 27 декабря 2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [3], кардинально изменивший систему государственного управления в области обеспечения безопасности.

Исходя из определений, данных в этом документе, техническое регулирование подразумевает под собой «правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области применения на добровольной

основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия».

Технический регламент – документ, который принят международным договором Российской Федерации, подлежащим ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или в соответствии с международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, или нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Согласно действующей редакции [3] к основным принципам технического регулирования относятся:

применения единых правил установления требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;

независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей, в том числе потребителей;

единой системы и правил аккредитации;

единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;

единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;

недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

недопустимости совмещения одним органом полномочий по государственному контролю (надзору), за исключением осуществления федерального государственного контроля (надзора) за деятельностью аккредитованных лиц, с полномочиями по аккредитации или подтверждению соответствия;

недопустимости совмещения одним органом полномочий по аккредитации и подтверждению соответствия;

недопустимости внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов;

недопустимости одновременного возложения одних и тех же полномочий на два и более органа государственного контроля (надзора).

В соответствии с положениями статьи 7 [3] технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие: безопасность излучений; биологическую безопасность; взрывобезопасность; механическую безопасность; пожарную безопасность; безопасность продукции (технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте); термическую безопасность; химическую безопасность; электрическую безопасность; радиационную безопасность населения; электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования; единство измерений; другие виды безопасности в целях, соответствующих пункту 1 статьи 6 данного федерального закона.

Целями же принятия технических регламентов согласно положениям части 1 статьи 6 [3] являются: защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей; обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Многие положения данного закона [3] явились для системы государственного управления в Российской Федерации инновационными.

Это в полной мере относится как к принципам технического регулирования, так и к идеологии о добровольности применения документов по стандартизации, в результате применения которых обеспечивается соблюдение того или иного технического регламента. Данное концептуальное требование в законе [3] сформулировано неоднократно, в частности в следующем виде: «Не включенные в технические регламенты требования к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер».

Не менее примечательным в [3] является положение о применении на добровольной основе стандартов и (или) сводов правил, включенных в перечень документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента, что является достаточным условием соблюдения их обязательных требований. При этом неприменение таких стандартов и (или) сводов правил не может оцениваться как несоблюдение требований технических регламентов. И в этом случае допускается применение предварительных национальных стандартов Российской Федерации, стандартов организаций и (или) иных документов для оценки соответствия требованиям технических регламентов.

С точки зрения исследуемой области, и в частности роли технических комитетов по стандартизации в системе государственного управления в области пожарной безопасности, одним из наиболее примечательных положений [3], в его изначальной редакции, следует считать положения статей 9 и 16, а именно: «разработчиком проекта технического регламента может быть любое лицо», «разработчиком национального стандарта может быть любое лицо» соответственно. При этом необходимо отметить, что статья 9 сохранилась до настоящего времени без изменений. На практике же разработчиками проектов технических регламентов являются исключительно заинтере-

сованные органы власти, что фактически сохраняет преемственность традициям государственного регулирования тех или иных областей нормативного правового регулирования сферы безопасности.

Но в сфере стандартизации, которая по [3] стала базироваться на принципах добровольности применения стандартов, возможности разработки стандартов иными лицами, «негосударственными органами», действительно реализовались по многим направлениям производства и обращения продукции, выполнения работ и оказания услуг в различных отраслях экономики страны.

Далее следует вернуться к исследуемой области обеспечения пожарной безопасности. В рамках вышеупомянутых полномочий МЧС России, и в соответствии с положениями [3], был принят Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4], а также ряд необходимых для его применения подзаконных актов Правительства Российской Федерации, ведомственных нормативных правовых актов и документов по стандартизации добровольного применения – сводов правил и стандартов.

Для СОПБ, в ее понимании согласно положениям [1], данный нормативный правовой акты стал таким же революционным, как и ранее ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», да и сам [1]. В одном техническом регламенте разработчиками сконцентрированы все минимально необходимые обязательные требования пожарной безопасности. Несомненно, документ имел и имеет под собой техническую базу. Это и СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», разработанный совместно «строительным» и «пожарным» сообществами специалистов научно-исследовательских и образовательных организаций, и ряд других нормативных технических документов.

Федеральный закон [4] выстроен по четкому принципу, «разбит» на разделы, включающие главы, а главы уже в свою очередь на статьи. Не останавливаясь на постатейном комментировании закона, необходимо отметить, что первые 7 его статей (с учетом статьи 6.1) относятся к общим – базовым положениям.

Так, статья 1 [4] устанавливает цели и сферу применения технического регламента в соответствии и основываясь на положениях закона [3]. В статье 2 устанавливаются основные понятия, необходимые для применения и исполнения его положений и требований. Статья 3 определяет правовые основы технического регулирования в области пожарной безопасности. Статья 4 описывает, что представляет из себя техническое регулирование в области пожарной безопасности.

Примечательны статьи 5 и 6 [4]. В статье 5 появляется иное, отличное от положений [1], понятие «системы обеспечения пожарной безопасности», которое основано на положениях ГОСТ 12.1.004-91. Здесь указано главное – «каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности». Далее описаны цели создания системы, какие системы (подсистемы) она в себя включает и что в обязательном порядке должна содержать.

По нашему мнению, основой закона [4] является его статья 6. Собственно в этой статье приведены условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. В данной статье заложен принцип, на наш взгляд, условной добровольности нормативных документов по пожарной безопасности, при возможности обоснования невыполнения их требований (или все же отдельных требований) путем проведения соответствующих расчетных обоснований величины пожарного риска. Допу-

стимые значения этих величин установлены далее в «теле» регламента статьей 79 – для зданий и сооружений и статьей 93 – для производственных объектов.

Дальнейшая наполненность положений [4] конкретными требованиями, числовыми значениями параметров и характеристик, уже более 10 лет является «яблоком раздора» между специалистами в области пожарной безопасности, чья деятельность непосредственно связана с исполнением его требований. Тем более, в сравнении с тезисностью изложения требований в не менее значимом Федеральном законе от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Развивая анализ сложившейся системы технического регулирования в области пожарной безопасности, необходимо описать так называемую доказательную базу для исполнения требований технического регламента [4], в части применения нормативных документов по пожарной безопасности. Возвращаясь к положениям [3], следует отметить, что положениями его статьи 16.1 определена необходимость наличия перечня документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента. Здесь же установлено, какие документы по стандартизации могут включаться в данный перечень, а также заложено требование о необходимости ревизии, пересмотра и (или) актуализации документов, включаемых в перечень не реже чем один раз в пять лет.

Для ФЗ № 123 [4] таким перечнем в настоящее время является приказ Росстандарта от 14.07.2020 № 1190 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Данный перечень включает в себя 240 позиций, из которых 31 – это своды правил в области пожарной безопасности, остальные позиции – это национальные и межгосударственные стандарты. Включение или исключение документов из перечня осуществляется Росстандартом по представлению федерального органа исполнительной власти, к сфере деятельности которого относится тот или иной технический регламент. В рассматриваемом регулировании – это МЧС России.

Опишем современное состояние нормативного правового регулирования в сфере разработки документов по стандартизации, они же нормативные документы по пожарной безопасности для целей соблюдения требований регламента [4].

В настоящее время разработка документов по стандартизации в области пожарной безопасности осуществляется в соответствии с целями, задачами и принципами стандартизации, установленными законом Федеральным законом от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [5].

Данный федеральный закон [5], принятый в 2016 году, внес существенные изменения в сферу технического регулирования. С его принятием ряд положений [3] был исключен. Основные понятия, касающиеся вопросов непосредственно стандартизации, теперь регулируются положениями [5]. Закон устанавливает правовые основы стандартизации в Российской Федерации, в том числе функционирования национальной системы стандартизации, и направлен на обеспечение проведения единой государственной политики в сфере стандартизации. Федеральный закон регулирует отношения в сфере стандартизации, включая отношения, возникающие при разработке (ведении), утверждении, изменении (актуализации), отмене, опубликовании и приме-

нении документов по стандартизации, указанных в его статье 14, в том числе с использованием информационной системы в сфере стандартизации. Тем не менее, концепция добровольности документов по стандартизации изменений по отношению к положениям [3] не претерпела.

Одним из важных принципов стандартизации, на современном этапе ее развития, является открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов. Этот и другие принципы стандартизации, заложенные в законе, являются логическим продолжением тех основ стандартизации в Российской Федерации, которые были заложены в 1993 году Законом Российской Федерации от 10 июня 1993 года № 5154-1 «О стандартизации».

Указанный принцип в соответствии с положениями статьи 11 [5] обеспечивается путем создания технических комитетов по стандартизации, формирование их составов осуществляются федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации (Росстандарт) с учетом следующих принципов:

- 1) добровольное участие;
- 2) равное представительство сторон;
- 3) соблюдение целей и задач стандартизации, установленных в статье 3 Федерального закона;
- 4) открытость и доступность информации о создаваемом техническом комитете по стандартизации.

Под техническим комитетом по стандартизации понимается форма сотрудничества заинтересованных юридических лиц (в том числе научных организаций в сфере стандартизации, общественных организаций и объединений), зарегистрированных в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории, а также государственных органов, органов местного самоуправления и государственных корпораций для разработки документов национальной системы стандартизации и их экспертизы, проведения экспертизы иных документов по стандартизации по закрепленным объектам стандартизации или областям деятельности, участия в работах по международной стандартизации и региональной стандартизации в закрепленных областях деятельности.

Деятельность технических комитетов регулируется не только положениями [5], но и требованиями основополагающего стандарта ГОСТ Р 1.1-2020 «Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты по стандартизации и проектные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности».

Технические комитеты по стандартизации участвуют в подготовке предложений о формировании государственной политики Российской Федерации в сфере стандартизации.

Технические комитеты по стандартизации принимают участие в разработке международных стандартов, региональных стандартов, межгосударственных стандартов в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Технические комитеты по стандартизации разрабатывают и утверждают технические спецификации (отчеты) в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Планирование работ по стандартизации осуществляется в соответствии с положениями статьи 23 [5]. Важным положением названной статьи является то, что планирование работ по стандартизации должно отвечать основным положениям стратегии социально-экономического развития Российской Федерации и иных документов стратегического планирования, в том числе государственных программ Российской Федерации и государственных программ субъектов Российской Федерации, а также федеральных целевых программ, ведомственных целевых программ, иных программ, предусматривающих разработку документов по стандартизации.

Ключевая же роль в разработке документов национальной системы стандартизации отводится именно техническим комитетам, за которыми закреплены те или иные объекты стандартизации и области деятельности. Порядок разработки национальных стандартов регламентирован положениями статьи 24 [5] и основополагающими национальными и межгосударственными стандартами.

Особняком стоит такой вид документов по стандартизации как своды правил. Напомним, в области пожарной безопасности таких документов в настоящее время 31. При этом еще порядка 200 сводов правил в области строительства, разработанных в целях соблюдения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», содержат в том или ином виде требования пожарной безопасности.

На современном этапе развития системы государственного управления в области пожарной безопасности стандартизация требований к пожарно-технической продукции, формирование экономически обоснованных и рациональных требований пожарной безопасности к проектируемым и строящимся объектам жилого, социального, общественного и производственного назначения являются одним из эффективных инструментов реализации государственной политики в этой области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О пожарной безопасности. Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 69-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 18 нояб. 1994 г. (в ред. Федер. закона от 11.06.2021 № 170-ФЗ) [Электронный ресурс]: Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/SignatoryAuthority/government>.

2. Указ Президента Рос. Федерации от 11.07.2004 № 868 «Вопросы МЧС России».

3. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 15 дек. 2002 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 18 дек. 2002 г. (в ред. Федер. закона от 22 дек. 2020 г. № 460-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 29 июня 2015 №162-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр.

Рос. Федерации 19 июня 2015 г.: Одобр. Советом Федерации 24 июня 2015 г. (в ред. Федер. закона от 30 декабря 2020 г. № 523-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 614.84:006.44

*А.С. Етумян, А.В. Белокобыльский, А.В. Новикова,
Е.М. Григорьева, М.В. Шишков*
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В данной статье рассматриваются вопросы повышения качества государственного управления посредством развития стандартизации. Характерной чертой современной стандартизации является установление требований не только к показателям, но и к процессам, в том числе и к процессам управления. Наблюдается значительный рост заинтересованности органов государственной власти в деятельности по стандартизации. Федеральные и региональные органы власти в своем большинстве уже понимают, что стандарты – это основа для нормативно-правовой деятельности в соответствующей области государственного управления, и начинают все активнее участвовать в работе технических комитетов по стандартизации.

Ключевые слова: стандартизация, технические комитеты по стандартизации, пожарная безопасность, стандарты, Международной организации по стандартизации (ИСО), Международной электротехнической комиссии (МЭК).

*A. S. Etumyan, A. V. Belokobylsky, A. V. Novikova,
E. M. Grigorieva, M. V. Shishkov*

THE ROLE OF STANDARDIZATION IN THE PUBLIC ADMINISTRATION SYSTEM IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

The article deals with the issues of improving the quality of public administration through the development of standardization. A characteristic feature of modern standardization is the establishment of requirements not only for indicators, but also for processes, including management processes. There is a significant increase in the interest of state authorities in standardization activities. The majority of federal and regional authorities already understand that standards are the basis for regulatory activities in the relevant field of public administration, and are beginning to participate more actively in the work of technical committees for standardization.

Key words: standardization, technical committees for standardization, fire safety, standards, International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC).

Стандартизация является ключевым фактором поддержки государственной социально-экономической политики, способствует развитию добросовестной конкуренции и инноваций, снижению технических барьеров в торговле, повышению уровня безопасности жизни, здоровья и имущества граждан, обеспечивает охрану интересов потребителей, окружающей среды и экономию всех видов ресурсов. При этом стремительное развитие технологий, процесс цифровой трансформации и проникновение инноваций во все сферы экономики требуют постоянного совершенствования системы стандартизации в России.

Становление системы государственного управления в области пожарной безопасности насчитывает многовековую историю.

Безусловно, все этапы развития этой системы в каждом историческом периоде были направлены на борьбу с пожарами и их последствиями.

На современном этапе сфера обеспечения пожарной безопасности имеет четко выстроенную и структурированную систему нормативного правового регулирования.

Правовой базой этой системы является Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [1], определяющий общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации и регулирующий отношения в этой области.

В целом же законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя Федеральный закон [1], принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности.

В соответствии с [1]: «система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.». Далее закон [1] определяет основные элементы системы обеспечения пожарной безопасности и ее основные функции, одной из которых является нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности.

Исполнение данной функции с 2004 года закреплено в Положении о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 года № 868 [2]. Так, пунктом 3 Указа [2] определено, что МЧС России является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Реализуя свои полномочия, МЧС России разрабатываются и представляются Президенту Российской Федерации и (или) в Правительство Российской Федерации проекты федеральных законов, иных нормативных правовых актов, утверждаются ведомственные правовые акты в пределах своей компетенции. Кроме того, МЧС России является участником работ по стандартизации в соответствии с положениями Федерального закона от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [3].

В области технического регулирования плодами этой деятельности, на сегодняшний день, являются Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4], разработанный в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [5], ряд подзаконных актов Правительства Российской Федерации, ведомственных нормативных правовых, а также документы по стандартизации добровольного применения – своды правил и стандарты.

Разработка документов по стандартизации в области пожарной безопасности осуществляется в соответствии с целями, задачами и принципами стандартизации, установленными законом [3]. Одним из важных принципов стандартизации, на современном этапе ее развития, является открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов. Этот и другие принципы стандартизации, заложенные в законе [3], являются логическим продолжением тех основ стандартизации в Российской Федерации, которые были заложены уже в далеком 1993 году Законом Российской Федерации от 10 июня 1993 года № 5154-1 «О стандартизации».

Именно этот закон предал легитимность функционированию технических комитетов по стандартизации, которые в современном понимании являются формой сотрудничества заинтересованных юридических лиц (в том числе научных организаций в сфере стандартизации, общественных организаций и объединений), зарегистрированных в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории, а также государственных органов, органов местного самоуправления и государственных корпораций для разработки документов национальной системы стандартизации и их экспертизы, проведения экспертизы иных документов по стандартизации по закрепленным объектам стандартизации или областям деятельности, участия в работах по международной стандартизации и региональной стандартизации в закрепленных областях деятельности.

Но еще ранее, в целях организации работ по стандартизации в области пожарной безопасности, совместным приказом Госстандарта СССР и МВД СССР от 18 января 1991 года на базе Всесоюзного научно-исследовательского института противопожарной обороны был создан Технический комитет по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность» (далее – ТК 274).

Первыми подкомитетами в составе ТК являлись:

ПК 1 «Пожарная безопасность технологических процессов и продукции»;

ПК 2 «Пожарная безопасность электротехнических и электронных изделий»;

ПК 3 «Техника пожарная и огнетушащие вещества».

Все указанные подкомитеты соответствовали подкомитетам и комитетам Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК).

В разное время техническим комитетом руководили такие видные ученые и специалисты – практики в области пожарной безопасности как: Юрченко Дмитрий Иванович, Копылов Николай Петрович, Клишкин Виктор Иванович, Болодьян Иван Ардашевич, Хасанов Ирек Равильевич, Шебеко Юрий Николаевич, Пивоваров Василий Васильевич, Копылов Сергей Николаевич, Яшин Владимир Васильевич и ряд других.

За период своего существования через технический комитет прошли тысячи документов по стандартизации, разработанных в стенах ВНИИПО, научных и образовательных организациях МВД России и МЧС России, органами власти, организациями и общественными объединениями нашей страны, стран ближнего и дальнего зарубежья.

На сегодня за комитетом закреплено около 200 межгосударственных и национальных стандартов в области пожарной безопасности. Деятельность ТК 274 регулируется положениями Федерального закона [3], требованиями основополагающего стандарта ГОСТ Р 1.1-2020 «Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты по стандартизации и проектные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности», приказом Росстандарта от 30 января 2018 г. № 159 «Об организации деятельности технического комитета по стандартизации «Пожарная безопасность» и Положением о техническом комитете по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность».

Работа ТК 274 затрагивает не только разработку требований к продукции пожарно-технического назначения. В рамках технического комитета рассматриваются проекты нормативных правовых актов и нормативных документов в области пожарной безопасности (технические регламенты, стандарты, своды правил, стандарты организаций и другие).

В состав технического комитета входят представители федеральных органов исполнительной власти, научных и производственных организаций, проектных институтов и государственных корпораций на основе общности их профессиональных интересов для координации деятельности по стандартизации в области пожарной безопасности.

Необходимо отметить, что в последнее время повышается интерес бизнес-сообщества к нормотворческой деятельности. Свидетельством тому является тот факт, что число членов ТК 274 увеличивается из года в год. С 2009 по 2021 гг. численность ТК увеличилась с 17 до 111 членов. Члены ТК принимают активное участие в его заседаниях, а также в формировании Программы национальной стандартизации Российской Федерации и разработке проектов национальных и межгосударственных стандартов, сводов правил.

Реализация Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года, а сегодня – Плана мероприятий («дорожной карты») развития стандартизации в Российской Федерации на период до 2027 года, принятие в 2017 году технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) [6] ставят перед техническим комитетом новые задачи: создание межгосударственной нормативной базы, гармонизацию национальной систе-

мы документов по стандартизации с лучшими международными практиками. Создание межгосударственной нормативной базы, обеспечивающей выполнение требований технического регламента [6], в ближайшие годы будет основной задачей российского ТК 274 «Пожарная безопасность».

25 декабря 2018 года приказом Росстандарта № 2731 председателем технического комитета назначен Чуприян Александр Петрович.

В соответствии с приказом Росстандарта от 28 августа 2019 г. № 2003 в целях совершенствования и развития работ по стандартизации, а также учитывая кадровые и структурные изменения, была проведена реорганизация ТК 274 «Пожарная безопасность», в результате которой был утвержден новый руководящий состав, структура и положение о техническом комитете.

В настоящее время структура технического комитета включает в себя уже 5 подкомитетов:

ПК 1 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

ПК 2 «Системы обнаружения и тушения стандартов»;

ПК 3 «Мобильные средства пожаротушения»;

ПК 4 «Пожарно-спасательное вооружение, средства индивидуальной защиты спасения»;

ПК 5 «Экспертиза сводов правил».

Введение новой структуры ТК 274 позволило повысить качество разрабатываемых документов по стандартизации, уровень проведения их экспертизы, а также добиться высоких результатов в дальнейшем совершенствовании нормативной базы в области пожарной безопасности.

Безусловно, в деятельности всех технических комитетов по стандартизации, и ТК 274 в частности, имеются проблемные вопросы. Несмотря на общественный статус любого ТК, на его площадке сталкиваются интересы производителей и потребителей той или иной продукции или услуг. И здесь важную роль играет участие в процессе работы ТК государственных органов, которые зачастую являются органами контроля (надзора) за продукцией и услугами, научных организаций, общественных объединений.

На примере ТК 274 таким государственным органом, несомненно, является МЧС России. Выступая непосредственным разработчиком документов по стандартизации через свои подведомственные учреждения, министерством проводится координационная и управленческая деятельность, обеспечение возможности согласования тех или иных решений, принимаемых в рамках деятельности ТК, продвижение принимаемых ТК решений на межведомственном уровне взаимодействия и ряд других функций.

Таким образом, по результатам проведенного исследования, можно сделать следующие основные выводы.

На современном этапе развития системы государственного управления в области пожарной безопасности стандартизация требований к пожарно-технической продукции, формирование экономически обоснованных и рациональных требований пожарной безопасности к проектируемым и строящимся объектам жилого, социального, общественного и производственного назначения являются одним из эффективных инструментов реализации государственной политики в этой области.

Разработка документов по стандартизации в рамках деятельности технических комитетов по стандартизации позволяет государству привлечь к этой работе все заинтересованные стороны, обеспечив при этом максимальную открытость, прозрачность и согласованность процесса разработки.

В своей совокупности, описанные правовые основы и механизмы реализации государственной политики в области пожарной безопасности, так или иначе, направлены на защиту основных ключевых ценностей – жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственной и муниципальной собственности от пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О пожарной безопасности. Федер. закон Рос. Федерации от 21 дек. 1994 г. № 69-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 18 нояб. 1994 г. (в ред. Федер. закона от 11.06.2021 № 170-ФЗ) [Электронный ресурс]: Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/SignatoryAuthority/government>.

2. Указ Президента Рос. Федерации от 11.07.2004 № 868 «Вопросы МЧС России».

3. О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 29 июня 2015 №162-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 19 июня 2015 г.: Одобр. Советом Федерации 24 июня 2015 г. (в ред. Федер. закона от 30 декабря 2020 г. № 523-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 15 дек. 2002 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 18 дек. 2002 г. (в ред. Федер. закона от 22 дек. 2020 г. № 460-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения (ТР ЕАЭС 043/2017): Технический регламент Евразийского экономического союза.

УДК 614.842

А. А. Ефимов

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

В статье формализован процесс принятия управленческих решений персоналом торгово-развлекательных центров. Предложена модель зависимости принятия наиболее эффективного управленческого решения персоналом торгово-развлекательных центров от времени.

Ключевые слова: эвакуация, персонал, торгово-развлекательный центр.

A. A. Efimov

FORMALIZATION OF THE PROCESS OF EVACUATION OF PEOPLE FROM SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS

The article formalizes the process of making management decisions by the personnel of shopping and entertainment centers. A model of the dependence of the most effective management decision-making by the personnel of shopping and entertainment centers on time is proposed.

Keywords: evacuation, staff, shopping and entertainment center.

С каждым годом растет численность торгово-развлекательных центров. Многолетняя статистика пожаров свидетельствует о сложной ситуации в области обеспечения пожарной безопасности на таких объектах. В первую очередь, пожарная опасность ТРЦ связана с массовым пребыванием людей, большой площадью, а также нахождением помещений различных классов функциональной пожарной опасности. Статистические данные и анализ информации о крупных пожарах подтверждают наличие ряда проблем, связанных с организацией эвакуации при пожаре, в частности, персонал торгово-развлекательных центров, отвечающий за организацию и управление эвакуацией, не всегда имеет соответствующую подготовку и обучение, а также практические навыки действий при пожаре [1-2].

Исследования, посвященные проблемам эвакуации, свидетельствуют о том, что одним из основных типов поведения посетителей при поступлении сигнала о пожаре, является следование указаниям персонала объекта [3]. Поведение служащих и рациональность их действий будут являться одним из ключевых факторов обеспечения безопасности людей при эвакуации. Однако, у персонала объекта отсутствует установленный порядок действий по организации и управлению эвакуацией людей при поступлении сигнала о пожаре. Для формализации процесса эвакуации людей был проведен опрос персонала ТРЦ. В качестве респондентов выступали сотрудники

службы безопасности и персонал магазинов (кассиры, менеджеры, консультанты). Определено, что для получения статистически значимых результатов необходимо опросить 384 человека для каждой категории персонала [4].

Анализ результатов опроса установил последовательность действий персонала магазина и службы безопасности при организации и управлении эвакуацией людей. Было выявлено свыше 50 различных комбинаций последовательностей действий. В рамках данного исследования процесс принятия решений формализован в виде деревьев, где инициирующим событием выступал сигнал о пожаре. На рис. 1-2 показаны полученные алгоритмы принятия решений.

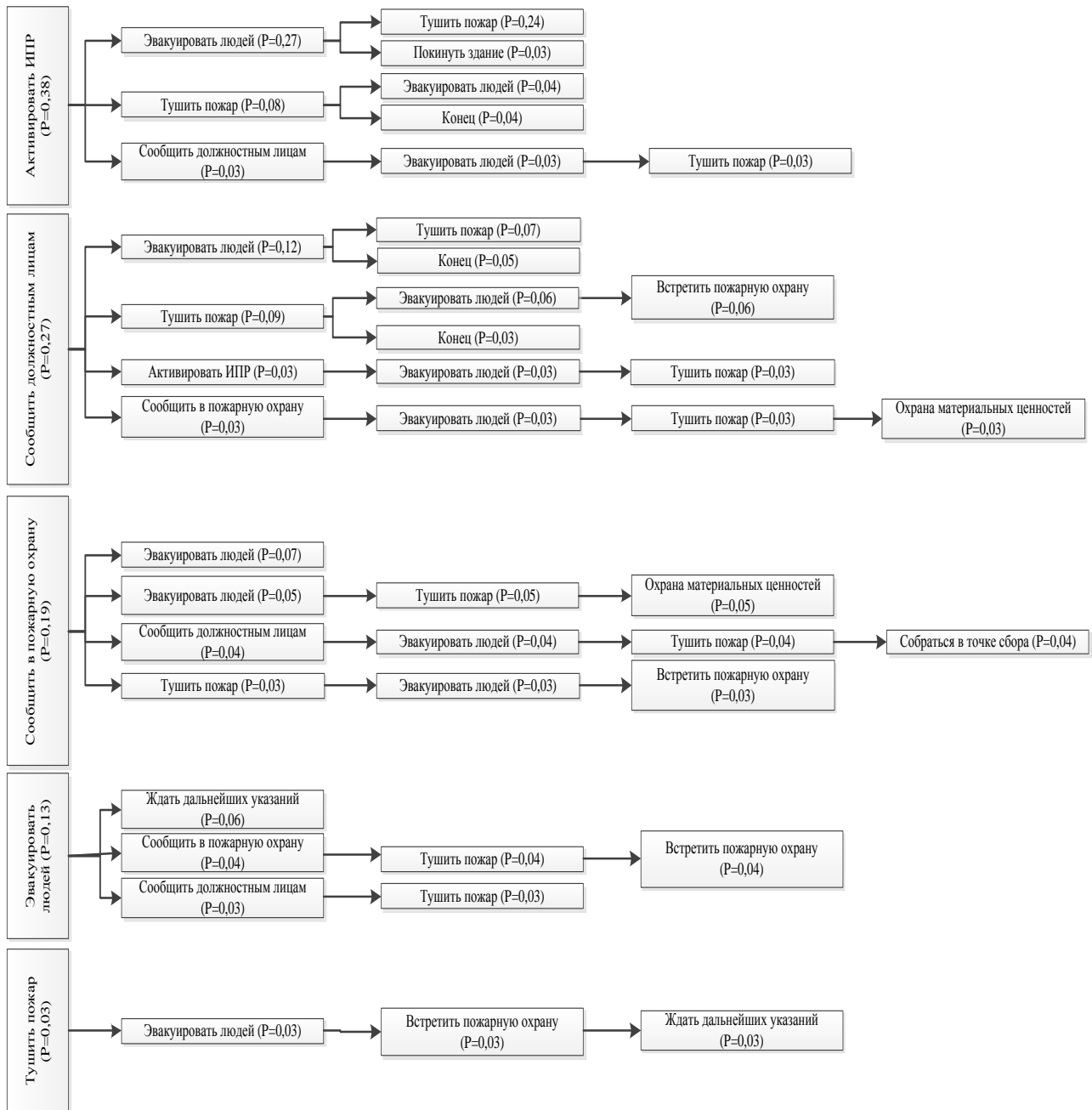


Рис. 1. Последовательность действий сотрудников службы безопасности при организации и управлении эвакуацией людей

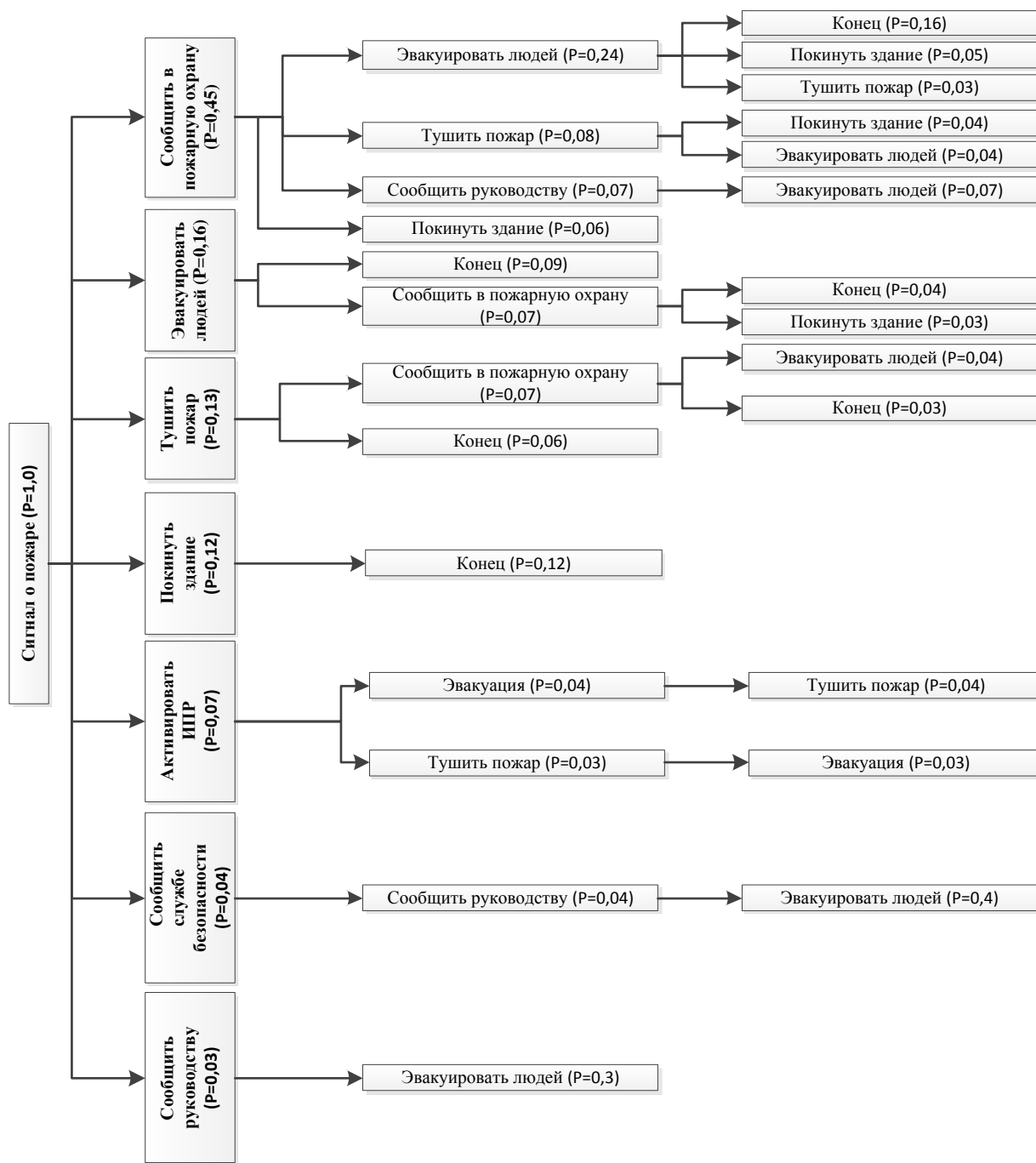


Рис. 2. Последовательность действий персонала магазинов при организации и управлении эвакуацией людей

В представленных алгоритмах впервые формализован порядок действий персонала магазина и сотрудников службы безопасности при организации и управлении эвакуации. Данные алгоритмы являются базовой основой для проведения исследований в области управления процессом эвакуации.

Установлено, что все действия персонала ТРЦ могут быть дифференцированы на активные и пассивные. Критерием к отнесению соответствующих действий является возможность сотрудника взять персональную ответственность за эвакуацию лю-

дей. Анализ активных и пассивных действий для рассматриваемых категорий персонала ТРЦ представлен на рис. 3.

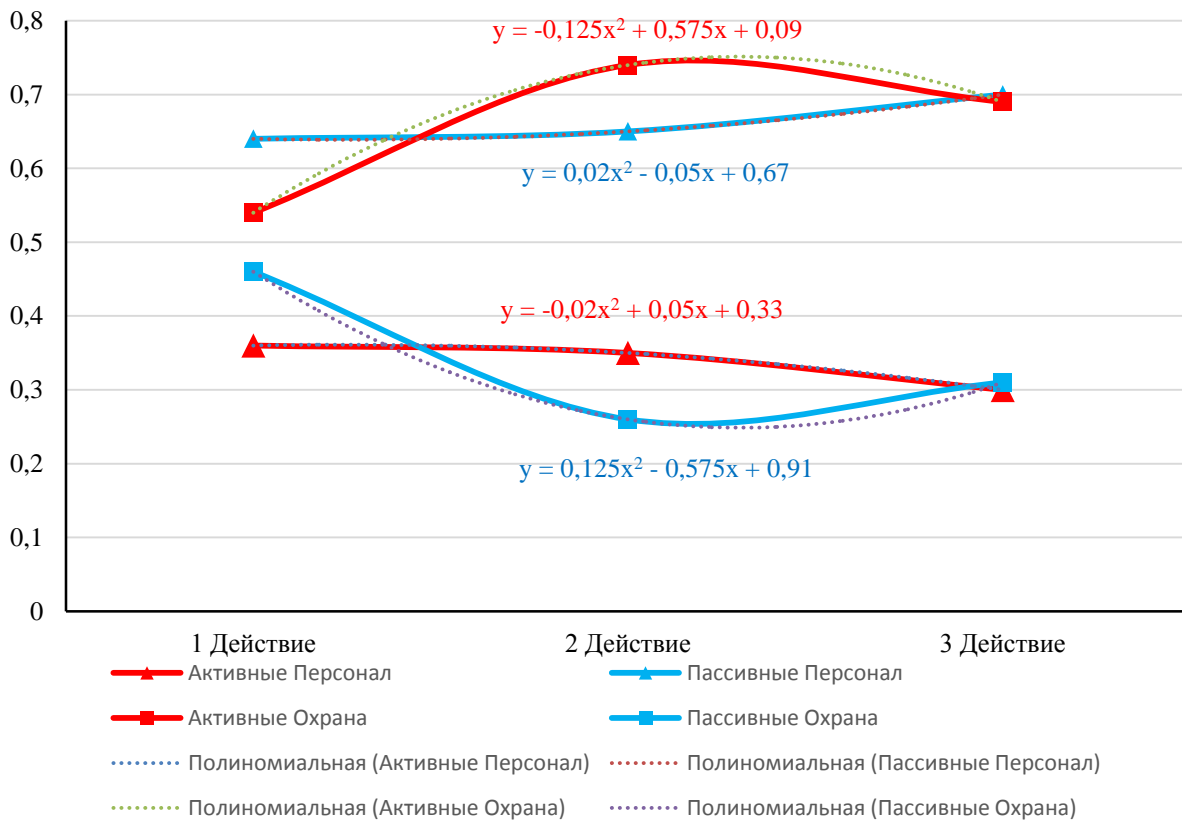


Рис. 3. График зависимости активных и пассивных действий персонала ТРЦ от времени

Установлено, что их действия могут быть дифференцированы на активные и пассивные. Критерием к отнесению соответствующих действий является возможность сотрудника взять персональную ответственность за эвакуацию людей. Анализ активных и пассивных действий для рассматриваемых категорий персонала ТРЦ представлен на рис. 3.

Заметим, что активные и пассивные действия для сотрудников службы безопасности и персонала магазинов отличаются по своей структуре. Кривые на графике имеют линии изгиба, что свидетельствует о наличии точек минимума и максимума функций. Соответственно можно применить математический метод дифференциального анализа уравнений графиков функций, который позволит определить точки экстремума и в последующем принять управленческое решение.

Таким образом были формализованы поэтапные действия персонала ТРЦ:

$$y = -0.125x^2 + 0.575x + 0.09, \quad (1)$$

где y – принимаемые активные действия, выраженные в форме вероятности; x – промежуток времени от момента поступления сигнала о пожаре до принятия управленческого решения.

Формализованная модель позволяет определить промежуток времени от начала пожара до принятия наиболее эффективного управленческого решения персоналом ТРЦ. Таким образом, позволит повысить эффективность функционирования систем управления эвакуацией людей и усовершенствовать существующую инструкцию действий персонала при пожаре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бахарев В. Е., Зальцман В. С., Фомин Д. С.* Пожары, произошедшие на объектах с массовым пребыванием людей в Российской Федерации за период с 2009 года по 2018 год //WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS. – 2019. – С. 85-88.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник/ Под общ. ред. Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2021, - 112с.: ил. 5.
3. *Ефимов, А. А.* Проблемы принятия управленческих решений при организации и управлении эвакуацией людей при пожарах в торгово-развлекательных центрах / А. А. Ефимов // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». – 2020. – № 29. – С. 88-92.
4. *Ефимов А. А., Шихалев Д. В., Григорян Р. А.* Методика опроса персонала торгово-развлекательных центров для формализации процесса принятия решений по организации и управлению эвакуацией //Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – №. 2. – С. 54-60.

УДК 621.314.22

А. В. Иванов, С. Н. Ульева

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ ГРАЖДАН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Исследованы особенности противопожарной пропаганды, проводимой среди граждан пожилого возраста при эксплуатации бытовых электроприборов. Рассмотрены особенности обучения граждан пожилого возраста мерам пожарной безопасности. Отмечены наиболее эффективные методы и формы обучения, направленные на повышение культуры пожарной безопасности граждан пожилого возраста.

Ключевые слова: пожарная безопасность, эксплуатация, бытовые электроприборы, пожар, пожилые люди, методы информирования, культура пожарной безопасности.

A. V. Ivanov, S. N. Ulyeva

WAYS OF FIRE SAFETY CULTURE INCREASE AMONG PEOPLE OF ELDERLY AGE

The features of fire prevention propaganda carried out among elderly citizens during the operation of household electrical appliances have been investigated. The features of training elderly citizens in fire safety measures are considered. The most effective methods and forms of training aimed at improving the culture of fire safety of elderly citizens are noted.

Key words: fire safety, operation, household electrical appliances, fire, elderly people, information methods, fire safety culture.

Самой существенной и сложной составляющей системы обучения мерам пожарной безопасности и противопожарной пропаганды считается подготовка неработающего населения. Значительную часть лиц, по вине которых происходят пожары при эксплуатации бытовых электроприборов, электроустановок в частности, составляют лица пожилого возраста. К примеру, в 2017 г. число пожаров по вине лиц от 41 до 59 лет составило 20139 ед., а к концу 2020 г. увеличилось до 24284, количество пожаров по вине лиц от 60 лет и старше в 2017 г. составило 12572, а к концу 2020 г. возросло до 15922 ед. Наибольшее число пожаров указанной категории, происходит в жилом секторе, при этом, наблюдает их рост [5]. Так, в 2017 г. количество таких пожаров составляло 33130, а к концу 2020 г. достигло 40026 ед., что на 6896 ед., больше [5]. Обучение граждан пожилого возраста различным мерам пожарной безопасности требует специального подхода в связи с состоянием их здоровья, возрастом. Ухудшение здоровья в пожилом возрасте зачастую оказывает воздействие на проявление интереса у граждан в приобретении пожарно-технических умений и знаний в худшую сторону, методы и специфику организации обучения. Соответственно, при определении средств, форм и методов обучения указанной категории граждан мерам пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов, надлежит учитывать их социально-психологические, возрастные особенности, а также медикосоциальные проблемы (зрение, слух, передвижение) [7].

Федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» за всеми гражданами закреплены обязанности и права в сфере пожарной безопасности [1]. Так, в случае возникновения пожара, граждане имеют право на защиту здоровья, жизни, имущества, на приобретение необходимой информации по проблемам пожарной безопасности. Кроме этого, для обеспечения пожарной безопасности каждый гражданин обязан: соблюдать утвержденные действующим законодательством нормы пожарной безопасности; иметь в собственном помещении либо в помещении, которые он пользуется, первичные средства пожаротушения, противопожарный инвентарь; при обнаружении пожара обязан незамедлительно сообщить в пожарную охрану; до того, как прибудет пожарная охрана предпринять все возможные меры, которые будут нацелены на спасение людей, имущества, и соответственно тушение пожара. Нарушение норм пожарной безопасности, осуществление иные правонарушений в сфере пожарной безопасности приводит к привлечению к дисциплинарной, административной либо уголовной ответственности в рамках законодательства России. Та-

ким образом, с учетом того, что все граждане Российской Федерации обязаны соблюдать утвержденные требования пожарной безопасности, и несут ответственность за их нарушения, несоблюдение, в целях профилактики возникновения пожаров и сохранения жизни и здоровья людей, необходимо осуществление эффективной, соответствующей подготовки граждан пожилого возраста в сфере пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов. Главным направлением снижения числа пожаров, гибели людей, улучшения общей обстановки с пожарами в стране, считается повышение культуры пожарной безопасности и уровня противопожарной подготовки граждан.

Повышение культуры пожарной безопасности среди граждан пожилого возраста реализуется через обучение мерам пожарной безопасности и требует от специалистов особых умений, навыков и знаний. Пожарно-профилактическая деятельность в таком случае базируется на взаимодействии служб социальной защиты населения, жилищно-коммунального хозяйства, территориальных подразделений государственной противопожарной службы, общественных объединений, в том числе общественных объединений пожарной охраны. Обучение мерам пожарной безопасности представляет собой целенаправленный организованный процесс по развитию умений, знаний и навыков граждан в сфере обеспечения пожарной безопасности в системе образования, трудовой деятельности, в повседневной жизни. Обучение требованиям пожарной безопасности граждан пожилого возраста, проводится: в организациях, которые осуществляют образовательную деятельность; в организациях и учреждениях, с которыми граждане пожилого возраста состоят в трудовых отношениях; в организациях, которые осуществляют лечение, оздоровление либо отдых; в организациях, реализовывающих социальное обслуживание; управляющими организациями, которые осуществляют обслуживание многоквартирных жилых домов (по месту жительства граждан); в учебно-консультационных пунктах по гражданской защите; общественными объединениями или организациями.

Так, обучение мерам пожарной безопасности и как следствие повышение культуры граждан пожилого возраста в этой области может проводиться в процессе изучения дополнительных общеразвивающих программ для взрослых. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» определяет, что образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программам направлена, в том числе на создание культуры безопасного образа жизни [2]. В рамках дополнительного обучения проводятся курсы в центрах образования взрослых, в лекториях (в частности в обществе «Знание»), в домах культуры, клубах, библиотеках, музеях, научно-технических организациях и так далее. Порядок реализации такой деятельности утвержден приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196, в соответствии с которым содержание дополнительных общеразвивающих программ устанавливает руководство заведения.

Граждане пожилого возраста, осуществляющие трудовую деятельность, занятые в организациях или учреждениях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности, обязаны проходить противопожарную подготовку на основании действующего законодательства Российской Федерации в области пожарной безопасности по месту работы. Повышение культуры пожарной безопасности по месту работы осуществляется в частности в соответствии с приказом МЧС России от 12.12.2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение ме-

рам пожарной безопасности работников организаций» [4], с учетом их психофизиологических особенностей в форме инструктажей.

Обучение мерам пожарной безопасности граждан пожилого возраста, которые состоят на социальном обслуживании, организовывается органами социальной защиты населения субъекта России и проходит при участии сотрудника социальной службы. Руководитель органа социальной защиты населения и учреждения социального обслуживания субъектов страны, контролирует соблюдение проживающими либо пребывающими в учреждениях гражданами пожилого возраста правил пожарной безопасности. Главное управление МЧС России по субъекту РФ в данном случае проводит работу по организации и надзору за ведением учета обучения в области пожарной безопасности, при проведении тренировок и учений по пожарной безопасности особое внимание уделяется на практические навыки при пожарах в учреждениях здравоохранения, образования, местах массового пребывания людей. Федеральный закон от 02.08.1995 №122-ФЗ «О социальном обслуживании граждан пожилого возраста и инвалидов» определяет, что социальное обслуживание граждан пожилого возраста включает в себя [3]: социальное обслуживание на дому; полустационарное социальное обслуживание; стационарное социальное обслуживание в стационарных учреждениях; социально-консультативную помощь. К организациям, осуществляющим стационарное социальное обслуживание для престарелых относят: дома-интернаты (пансионаты) малой вместимости; специальные дома-интернаты; специальные дома для одиноких престарелых; социально-оздоровительные центры; геронтологические центры; другие организации, которые осуществляют стационарное социальное обслуживание. К организациям, осуществляющим социальное обслуживание граждан пожилого возраста на дому относят: центры социального обслуживания; специализированные службы социально-медицинского обслуживания; центры социальной помощи; другие организации.

По месту жительства или пребывания граждан пожилого возраста пожарно-профилактическую деятельность осуществляют: руководители жилищно-эксплуатационных организаций, председатели товариществ собственников жилья [6]; лица, которые ответственны за пожарную безопасность организации (участка); другие лица, которые назначены приказом руководителей организаций; председатели домовых, сельских комитетов; внештатные инструкторы по пожарной профилактики; добровольные пожарные по профилактике пожаров; должностные лица органов государственного пожарного надзора; работники государственного противопожарного надзора; социальные работники при посещении на дому граждан пожилого возраста; волонтеры; представители общественных объединений или организаций.

Таким образом, повышение культуры пожарной безопасности граждан пожилого возраста строится на взаимодействии территориальных подразделений государственной противопожарной службы, служб жилищно-коммунального хозяйства, социальной защиты населения, общественных организаций. Вместе с тем, представляется, что к совершенствованию культуры пожарной безопасности среди лиц пожилого возраста роста стоит отнести проведение противопожарной пропаганды при эксплуатации бытовых электроприборов посредством:

- организации показа теле-, кино-, видеофильмов (рекламных роликов) под выступлением сотрудников МЧС России;
- проведения и организации конкурсов и других мероприятий ответственными лицами за пожарную безопасность в многоквартирных домах;

- проведения групповых и индивидуальных бесед, лекций и инструктажей группами социальных служб в домашних условиях;
- издания и распространения печатных материалов: листовок, брошюр, памяток, буклетов;
- оформление стендов, выпуска плакатов, витрин в местах проживания граждан, органами местного самоуправления с привлечением школьников;
- проведения разъяснительной беседы старшими по подъездам, членами домовых комитетов с привлечением работников сферы социального обслуживания населения, органов территориального общественного самоуправления;
- доведения существенных мер пожарной безопасности на общих собраниях жильцов и сходах граждан;
- обхода частного жилого сектора, поквартирного обхода мест проживания неблагополучных и социально неадаптированных граждан пожилого возраста с целью проведения профилактических мероприятий сотрудниками социальных служб;
- информирования жильцов о статистике пожаров, мерах пожарной безопасности по фактам загораний и пожаров, с размещением информации в местах общего пользования (кратко, крупным шрифтом);
- изготовления и установки в местах с массовым пребыванием людей стендов и щитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «О пожарной безопасности» // СЗ РФ. 2015. № 35. Ст. 3649.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2015. № 30 (ч. 1). Ст. 3579.
3. Федеральный закон от 02.08.1995 №122-ФЗ «О социальном обслуживании граждан пожилого возраста и инвалидов» // СЗ РФ. 2012. Ст. 2451.
4. Приказ МЧС России от 12.12.2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций»// Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 13. 2008.
5. Официальный Сайт МЧС России. Статистика пожаров в Российской Федерации. [Электронные Интернет-ресурсы]: <http://www.mchs.gov.ru>.
6. *Азиков А.М., Панюков Д.И., Ульева С.Н.* Особенности проведения обучения мерам пожарной безопасности среди людей пожилого возраста // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 447-451.
7. *Костерин И.В., Новичкова Н.Ю., Присадков В.И.* Повышение уровня культуры пожарной безопасности граждан пожилого возраста и людей с ограниченными возможностями здоровья // Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XII международной научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны. 2017. с. 638-640.

УДК 614.84:656.2

Е. Н. Кадочникова

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИЕМЕ И ОТПУСКЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

В статье рассматриваются факторы, повышающие пожарную опасность технологического процесса при транспортировке и хранении нефтепродуктов. Представлены условия, при которых резервуары и трубопроводы с пожаровзрывоопасными жидкостями могут являться местом возникновения пожара или взрыва.

Ключевые слова: пожарная безопасность, нефтепродукты, нефтеналивные комплексы

E. N. Kadochnikova

ENSURING FIRE SAFETY DURING RECEPTION AND RELEASE OF OIL REFINING PRODUCTS

The article considers factors that increase the fire hazard of the technological process during the transportation and storage of petroleum products. The conditions under which tanks and pipelines with fire-explosive liquids can be the place of fire or explosion are presented.

Keywords: fire safety, oil products, oil complexes

Объекты хранения нефтепродуктов являются составной частью топливно-энергетического комплекса страны. Пожары на данных объектах носят затяжной характер и наносят колоссальный ущерб. Причинами пожаров, как правило, являются возникновение аварийных ситуаций в связи с недостаточным знанием пожароопасных факторов технологических процессов и особенностей пожарной опасности используемого технологического оборудования и технологий. Все технологическое оборудование требует постоянного автоматического контроля и визуального осмотра. В случае необходимости – останова, выяснения причины нарушения технологических параметров и ремонта [4].

Нефтепродукты транспортируются трубопроводным, железнодорожным, автомобильным, морским и речным транспортом в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

Прием и отпуск нефтепродуктов осуществляется через специальные сливноналивные устройства:

- в железнодорожные цистерны - на специальных эстакадах, через отдельные стояки или сливные установки;
- в морские и речные суда - через причальные сооружения или беспричальным способом;

- в автомобильные цистерны - на станциях налива, автомобильных эстакадах, через отдельные стояки;
- в бочки, бидоны и другую тару - через разливочные и расфасовочные;
- по отводам от магистральных нефтепродуктопроводов.

Работники, проводящие технологические операции по приему, хранению и отпуску бензина должны:

- знать размещение, устройство и порядок обслуживания оборудования, сооружений и трубопроводов;
- знать технологические схемы трубопроводных коммуникаций и руководствоваться данными, приведенными в утвержденных руководством предприятия технологических картах резервуаров;
- проводить измерение и определение массы принимаемых, хранимых и отпускаемых нефтепродуктов;
- обеспечить сохранность качества и количества нефтепродуктов при операциях их приема и отпуска.

Анализ повреждений технологического оборудования и связанных с этим аварийных ситуаций включает в себя следующие этапы:

- выделяются стадии и участки технологического процесса наиболее вероятные в отношении создания аварийной ситуации;
- составляется перечень опасных аппаратов;
- для каждого аппарата или узла составляется полный перечень вероятных повреждений [1,3].

Установлено, что на многих предприятиях отсутствуют или находятся в неисправном состоянии установки автоматического пожаротушения и сигнализации, не решены вопросы противопожарного водоснабжения, не соблюдаются правила эксплуатации электрооборудования. Эксплуатация многих объектов находится в пожароопасном состоянии.

В большинстве случаев, аварии являются следствием ошибок, допускаемых на стадиях:

- разработки тактико-технической задачи и технико-экономического обоснования на технологическое оборудование;
- проектирования;
- изготовления, монтажа, строительства;
- эксплуатации (ремонт, обслуживание).

Непродуманные решения при проектировании и строительстве, нарушение правил использования, а зачастую и сверхнормативные сроки их эксплуатации привели к тому, что железнодорожные нефтеналивные комплексы стали представлять значительную и с каждым годом возрастающую угрозу [6].

Технология на железнодорожных нефтеналивных комплексах состоит из следующих основных операций: прием, перекачка, хранение и отпуск нефтепродуктов.

Применяемые на железнодорожных нефтеналивных комплексах резервуары и трубопроводы с пожаровзрывоопасными жидкостями могут рассматриваться как потенциальные взрывопожароопасные объекты. И, при определенных условиях, могут являться местом возникновения пожара или взрыва. Для выявления возможности воз-

никновения горения внутри технологического оборудования необходимо, прежде всего, оценить возможность образования в нем горючей среды [6].

Под горючей средой понимается смесь горючего вещества с окислителем в таких соотношениях, при которых возможно возникновение и дальнейшее развитие горения. В нашем случае горючим веществом являются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.

Для оценки возможности образования горючей среды внутри технологического оборудования необходимо знать основные режимные параметры:

- рабочую температуру,
- давление,
- концентрацию,
- наличие свободного объема над зеркалом жидкости.

В закрытых аппаратах с жидкостями горючая среда может образовываться только в том случае, когда над зеркалом жидкости имеется свободный объем.

В общем случае возможность образования горючей среды в аппаратах с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями может быть оценена путем:

- 1) проверки наличия над зеркалом жидкости свободного паровоздушного объема;
- 2) сравнения рабочей концентрации паров жидкости с концентрационными пределами распространения пламени;
- 3) сравнения рабочей температуры жидкости со значениями температурных пределов воспламенения.

Образование взрывоопасных концентраций паров нефти, возможно:

- в закрытых резервуарах при их остановке на ремонт и профилактический осмотр,
- в случае неполного удаления нефти при проведении ремонтных работ,
- негерметичном отключении трубопроводов,
- недостаточной продувке.

При нормальной эксплуатации крупных резервуаров с изменяющимся уровнем жидкости, следует всегда предполагать хотя бы кратковременное неравномерное распределение паров и возможность образования горючей среды в верхней части резервуара.

Опасность образования горючей среды снаружи технологического оборудования характерна для резервуаров, в которых хранятся сырая нефть и нефтепродукты. Сырая нефть, обращающаяся на железнодорожных нефтеналивных комплексах, легко испаряется и имеет низкую температуру вспышки.

В резервуарном парке горючие паровоздушные концентрации могут образовываться при:

- наполнении (большое дыхание),
- повышении температуры окружающей среды (малое дыхание),
- при повреждениях корпуса, крыши резервуара, трубопроводов
- аварийных переливах резервуаров.

Но, наибольшую опасность, представляют повреждения технологического оборудования, связанные с неконтролируемым выходом горючих веществ (нефти). Это повреждение резервуаров, насосов и трубопроводов, работающих под высоким давлением.

При эксплуатации технологического оборудования, рассчитанного на работу при сравнительно постоянных режимах, могут возникать аварии и повреждения в результате резкого увеличения или уменьшения внутреннего давления. Такие ситуации могут иметь место при пуске и остановке аппаратов, а также при грубых нарушениях установленного режима температур и давления.

Характерные неисправности в насосах по перекачке нефти могут возникнуть в результате несоблюдения правил их эксплуатации и обслуживания, что может вызвать повреждения насосных агрегатов.

Причинами повреждений резервуаров чаще всего являются:

- механические воздействия, связанные с повышением давления при несоответствии скорости закачки нефти в резервуар пропускной способности дыхательной арматуры;
- примерзание тарелок дыхательных клапанов или обледенение насадок огнепреградителей в зимнее время;
- динамические воздействия (гидравлический удар, вибрация);
- эрозия (механическое истирание);
- температурные перенапряжения в конструкции резервуаров;
- снижение механической прочности материала корпуса резервуара при воздействии чрезмерно низких температур, а также температур пожара;
- химические воздействия, возникающие из-за химической (серной коррозии) при хранении сернистой нефти.

Основными событиями, инициирующими аварии на нефтепроводе обычно являются:

- Повреждение (разгерметизация) линейной части трубопровода вследствие коррозионных свищей, трещин сварных швов, поперечных стыков, потолочных швов, поворотных стыков и др.;
- Разрушение линейной части трубопровода в результате наружной или внутренней коррозии, механического повреждения, дефекта трубы, сварных стыков, недостатка балластировки;
- Разрушение линейной части трубопровода в результате нарушения проектных решений при строительстве или ошибка при проектировании, силового воздействия оползней, размыв подводных участков, землетрясения и др [4].

При авариях на сухопутных участках нефтепровода в силу каких-либо из перечисленных выше причин, развития аварийной ситуации может происходить по одному из двух наиболее вероятных сценариев:

- разлива нефти по поверхности земли и/или водных объектов, без воспламенения нефти;
- разлива нефти по поверхности земли и/или водных объектов, с воспламенения нефти;

Для целей пожаротушения на территории железнодорожного нефтеналивного комплекса должны быть:

- кольцевой противопожарный водопровод подземного исполнения.
- кольцевой противопожарный растворопровод подземного исполнения.
- для подачи 6-ти % раствора пенообразователя - насосы марки ЦНСА 300-

- система циркуляции 6-ти % раствора пенообразователя

Для хранения и дозирования пенообразователя устанавливают баки-дозаторы пожарные БДП-10000.

Во избежание пожаров и взрывов на резервуарах предусматривают взрывозащищенное электрооборудование (магнитные пускатели, распределительные шкафы и шкафы управления), которое размещают в пределах пожаровзрывоопасных зон, а электрооборудование нормального исполнения размещают на безопасных расстояниях от резервуаров (за пределами наружных опасных зон) [2,5].

Для обеспечения пожарной безопасности технологического оборудования в целом, и на железнодорожных нефтеналивных комплексах, в частности, осуществляемые в нем технологические процессы должны разрабатываться таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации пожаровзрывоопасные ситуации не возникали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дулатов А.Б., Кадочникова Е.Н. Обеспечение пожарной безопасности процессов транспортирования и хранения нефтепродуктов. Материалы XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» 15 октября 2020г. Кокшетауский технический институт комитета по ЧС МВД республики Казахстан, 2020г. – С 65 - 69.

2. Кадочникова Е.Н. Технические средства и способы предупреждения ЧС на производстве. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций», 23 апреля 2021г., Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России 2021. – С. 200 – 206.

3. Самигуллин Г.Х. Анализ технического состояния газонефтепроводов - Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные пожаробезопасные материалы и технологии». ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России 15 октября 2020 г. С. 396 – 398.

4. Самигуллин Г.Х., Кадочникова Е.Н. Обеспечение взрывопожарной безопасности транспортной инфраструктуры газовой промышленности - Материалы Международной научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы». Санкт-Петербург, 12-13 ноября 2019 г. СПб УГПС МЧС России, СПб: 2019 г. – С. 277 – 280.

5. Самигуллин Г.Х. Обеспечение пожарной безопасности технологических процессов и производств / Г.Х. Самигуллин, Г.В. Бушнев, Е.Н.Кадочникова - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – 638 с.

6. Самигуллин Г.Х., Шушков Д.М., Кадочникова Е.Н. Оценка и управление рисками на предприятиях топливно-энергетического комплекса российской федерации - Материалы Международной научно-практической конференции «Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения» – 2020 14 апреля 2020 года, СПб УГПС МЧС России, СПб.: 2019. – С. 17– 20.

УДК 519.2+519.23+519.24+519.25

И. А. Кайбичев

Уральский институт ГПС МЧС России

АППРОКСИМАЦИЯ ОБСТАНОВКИ С ГИБЕЛЬЮ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СПЛАЙНАМИ

Предложена аппроксимация ситуации с гибелью людей при пожарах в Российской Федерации в период 2001-2019 годов сплайном.

Ключевые слова: аппроксимация, гибель людей при пожарах, линейный тренд, сплайн.

I. A. Kaibichev

APPROXIMATION OF THE SITUATION WITH THE DEATH OF PEOPLE IN FIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION BY SPLINES

An approximation of the situation with the death of people in fires in the Russian Federation in the period 2001-2019 by a spline is proposed.

Keywords: approximation, loss of life in fires, linear trend, spline.

Для аппроксимации обстановки с количеством пожаров в основном применяют авторегрессионные модели [2,3,4,7], аппроксимация моделью Кобба-Дугласа [4,8,16,17], регрессионный анализ [9,10,11,22], а также нейронные сети [12,19,21,23,24].

На практике часто применяется упрощенный вариант регрессионного анализа – выделение линейной линии тренда [5,20,22]. Рассмотрим возникающие при этом проблемы.

Временной ряд количества погибших при пожарах (X, чел.) в Российской Федерации (Рис. 1) имел нисходящую тенденцию в период 2002-2017 годов, затем наблюдается рост.

При проведении регрессионного анализа часто ограничиваются выделением линейного тренда [5,20,22]. В рассматриваемой нами ситуации можно использовать линейный тренд (Рис. 2):

$$X' = -745,032 * T + 1511059 \quad (1)$$

где X' - модельное количество погибших при пожарах, T – номер года (от 2001 до 2019).

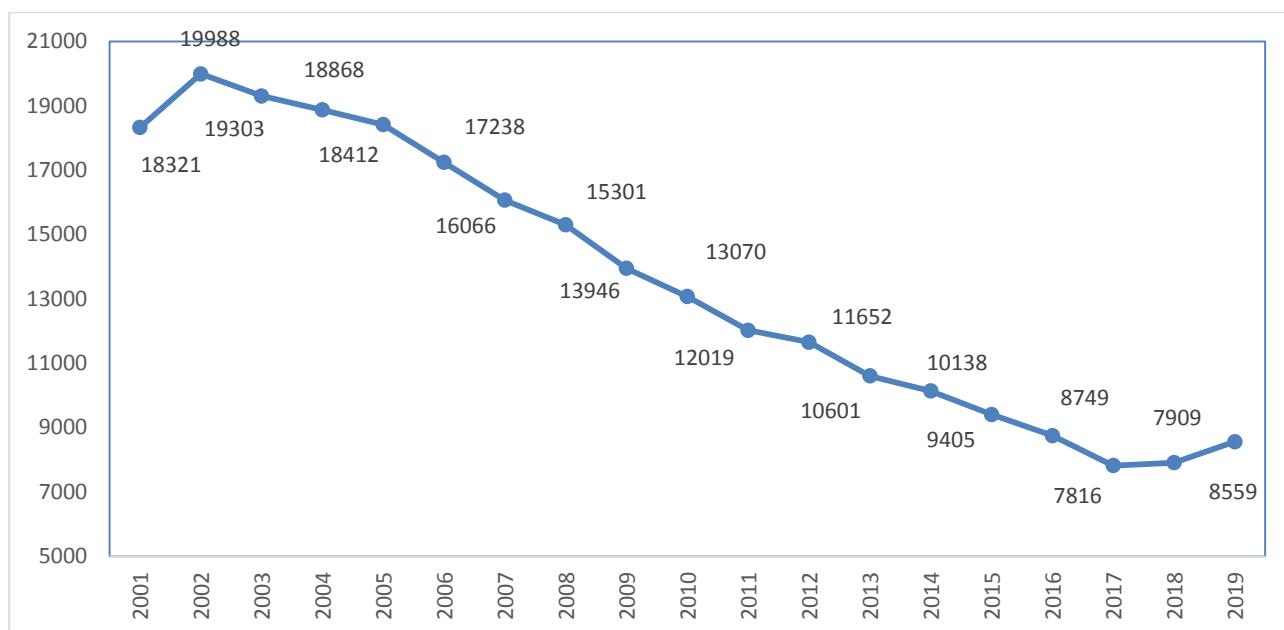


Рис. 1. Временной ряд гибели людей при пожарах в Российской Федерации

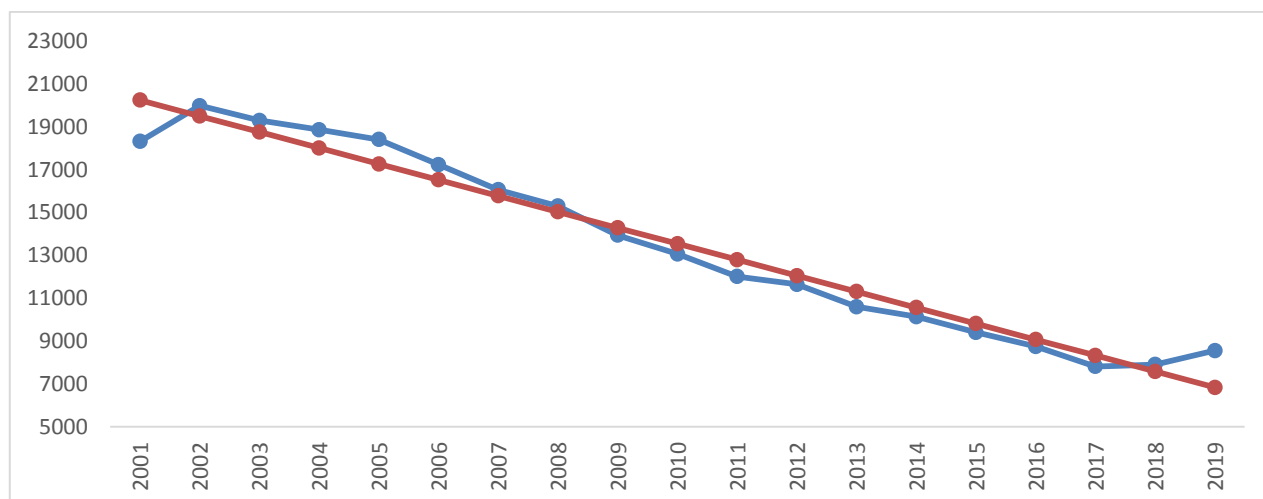


Рис. 2. Аппроксимация линейным трендом

Показатель качества модели – коэффициент детерминации. Он равен квадрату коэффициента линейной корреляции Пирсона между фактическими и модельными значениями. Для линейной модели (1) коэффициент детерминации составил 0.96. Эта величина достаточно близка к 1. Поэтому линейная модель в данной ситуации дает достаточно хороший результат.

Недостаток линейной модели (1) состоит в том, что заметные отклонения от тренда в 2001 и 2019 годах.

Этот недостаток можно устранить при использовании сплайна [1,13]. Сплайн состоит из отрезков прямых линий. При этом возникает проблема определения ключевых точек временного ряда. Именно эти точки связывают прямыми линиями.

В качестве ключевых точек выберем точки Де Марка [6]. В таких точках временного ряда значения рассматриваемого показателя меньше или больше предшествующего и последующего уровня временного ряда.

Уровни временного ряда в период 2002-2017 годов достаточно близки к линейному тренду. Поэтому в качестве ключевых точек выберем 2002 и 2017 год. В 2002 году наблюдаем максимум, а в 2017 году – минимум.

Для аппроксимации обстановки с гибелью людей при пожарах в период 2001-2019 годов используем сплайн (Рис. 3):

$$X' = \begin{cases} 1667 * T - 3317346, T = 2001, 2002, \\ -811,467 * T + 1644544, T = 2002, 2003, 2004, \dots, 2017, \\ 371,5 * T - 741500, T = 2017, 2018, 2019. \end{cases} \quad (2)$$

Для сплайновой модели (2) коэффициент детерминации составил 0.99. Эта величина незначительно отличается от 1.

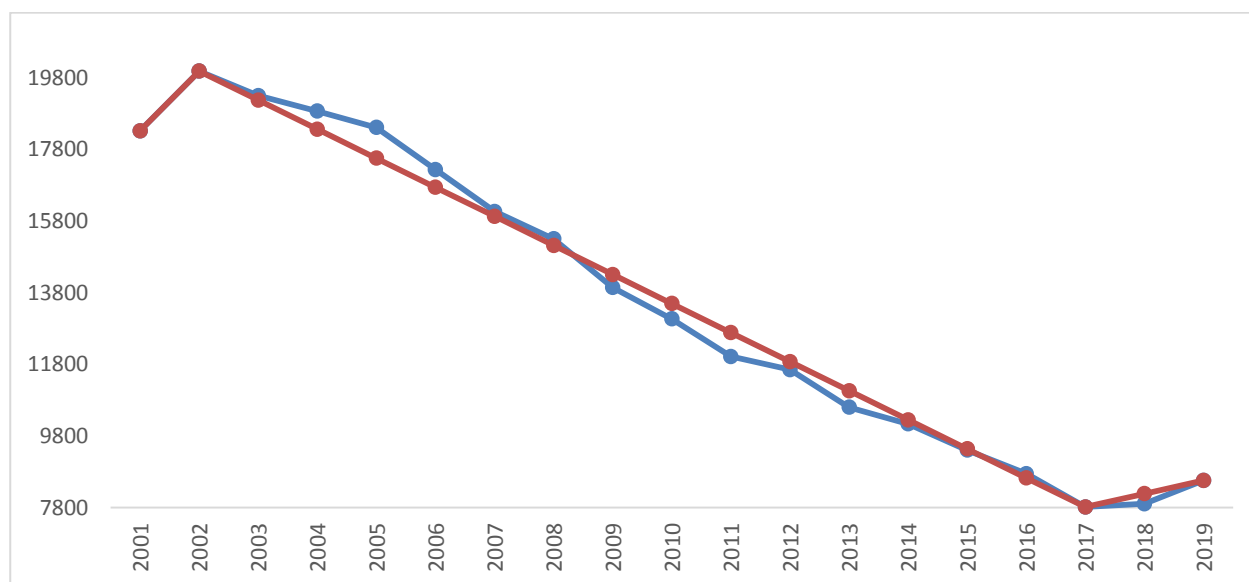


Рис. 3. Аппроксимация сплайном

Сплайновая модель (2) более адекватна описывает обстановку с гибелью людей при пожарах в Российской Федерации в период 2001-2019 годов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алберг Дж., Нильсон Э., Уолли Дж. Теория сплайнов и её приложения. М.: Мир, 1972. 319 с.
2. Батуро А.Н. Прогнозирование количества пожаров в регионе на основе теории временных рядов // Технологии гражданской безопасности. 2013. Т. 10. № 3 (37). с. 84-88.

3. Батуро А.Н. Среднесрочное прогнозирование количества пожаров с использованием автокорреляционных функций // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2014. № 3 (11). с. 28-36.
4. Бутузов С.Ю., Пранов Б.М., Нгуен Туан Ань Модели прогнозирования временных рядов пожаров // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2016. № 4. с. 77-79.
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: «Диалектика», 2007. 912 с.
6. DeMark T.P. The new science of technical analysis. N.Y.: Wiley, 1994. 264 p.
7. Кайбичев И.А. Авторегрессионная модель количества пожаров первого порядка в Российской Федерации // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов XI-ой Международной научно-практической конференции. 15 октября 2020 г. Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2020, с. 211-216.
8. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. К вопросу об адекватности модели Кобба-Дугласа в прогнозировании временных рядов пожарной статистики // Техносферная безопасность. 2019. № 2 (23). с. 3-15.
9. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Регрессионный анализ временного ряда количества пожаров в России // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 3 (14). с. 49-53.
10. Кайбичев И.А. Прогнозирование количества пожаров в Российской Федерации с помощью модели Ферхюльста // Применение математических методов к решению задач МЧС России: сборник трудов XXX Международной научно-практической конференции. Химки: АГЗ МЧС России, 2020. с. 55-59.
11. Кайбичев И.А., Тужиков Е.Н. Математическая модель количества пожаров в Свердловской области // Техносферная безопасность. 2020. № 3 (28). с. 30-37.
12. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Использование нейрона для прогнозирования количества пожаров в Российской Федерации // Техносферная безопасность. 2020. № 3 (28). с. 38-43.
13. Кайбичев И.А. Рекурсивное прогнозирование сплайнами в среднесрочном прогнозе // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Т. 20. № 8. с. 49-53.
14. Миронов М.П., Кайбичев И.А. Авторегрессионные модели при прогнозировании деятельности подразделений МЧС России // Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т. 19. № 5. с. 4-10.
15. Олейников В. Т., Мосягин А. А. Возможность прогнозирования опасных ситуаций в субъектах РФ на основе нейронных сетей. URL: <http://www.ipb.mos.ru/konf/2004/sb-2004/sec-2-04/2.68.pdf>.
16. Пранов Б.М. О некоторых аспектах моделирования и прогнозирования временных рядов пожаров // Материалы 23-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. с. 22–25.
17. Пранов Б.М. О некоторых подходах к моделированию и прогнозированию временных рядов пожарной статистики // Технологии техносферной безопасности. 2014. Вып. 5 (57). с. 209–213. Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2014-5/2014-5.html>
18. Радченко С.Г. Методология регрессионного анализа. К.: «Корнийчук», 2011. 376 с.

19. Топольский Н. Г., Божич В. И., Арзуманян Р. В. О возможности использования нейрокompьютеров в автоматизированных системах безопасности // Информатиз. систем безопас. М., 1992. С. 115–116.

20. Фёрстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. М.: Финансы и статистика, 1981. 302 с.

21. Чумаченко Е. И., Ледовский А. Ю. Прогнозирование пожаров на основе использования нейросетей // Электроника та системи управління. № 2 (28). с. 142–148.

22. Шишов В.Ф., Асанина Д.А. Прогнозирование количества городских пожаров в регионе // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2014, Т. 20, с. 3256–3260. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54915.htm>.

23. Шишов В. Н., Киндаев А. Ю. Прогнозирование показателей городских пожаров с помощью искусственных нейронных сетей (на примере Пензенской области) // Концепт. 2014. Т. 20. с. 2816–2820. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54827.htm>.

24. Ясинский Ф. Н., Потёмкина О. В., Сидоров С. Г. и др. Прогнозирование вероятности возникновения лесных пожаров с помощью нейросетевого алгоритма на многопроцессорной вычислительной технике // Вестник ИГЭУ. 2001. Вып. 2. с. 1–4.

УДК 614.841.2.001.2

Е. В. Карасев, Н. А. Таратанов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСНОВАНИЯ ОТРИЦАНИЯ ПОДЖОГА КАК ПРИЧИНЫ ПОЖАРА ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ ИМУЩЕСТВЕННОГО СПОРА

На примере конкретного происшествия рассмотрены основания отрицания поджога как причины пожара для разрешения имущественного спора.

Ключевые слова: пожар, поджог, признаки поджога, мотивы поджога.

E. V. Karasev, N. A. Taratanov

FOUNDATIONS FOR DENYING ARSON AS A CAUSE OF FIRE TO RESOLVE A PROPERTY DISPUTE

On the example of a specific incident, the grounds for denying arson as a cause of fire for resolving a property dispute are considered.

Keywords: fire, arson, signs of arson, motives of arson.

Вред, причиненный пожарами личности и имуществу гражданина либо юридического лица, подлежит возмещению по правилам, изложенным в статье 1064 ГК РФ, в полном объеме лицом, причинившим вред. При этом необходимо исходить из того, что возмещению подлежит стоимость уничтоженного огнем имущества, расходы по

восстановлению или исправлению поврежденного в результате пожара или при его тушении имущества, а также иные вызванные пожаром убытки (пункт 2 статьи 15 ГК РФ) [5].

Таким образом, если при проведении проверочных действий по факту пожара точная его причина не установлена и не исключается «занос открытого источника зажигания не установленным лицом», то разрешить имущественный спор по существу не представляется возможным, так как в качестве виновника может выступать «неустановленный» поджигатель.

Это снижает уровень доверия пострадавших от пожара как к правоохранительным органам в частности, так и к судебной системе в целом, что повышает уровень социальной напряженности в обществе.

В рамках настоящей работы авторами преследовалась цель показать порядок определения причастности (непричастности) поджога к причине пожара на примере конкретного происшествия. По результатам проведенного исследования судом, назначившим пожарно-техническую экспертизу заявленный погорельцами иск, был удовлетворен. Надеемся, что результаты нашего исследования конкретного пожара могут стать полезными при разбирательстве сходных случаев.

Определением Советского районного суда г. Иваново о назначении повторной судебной пожарно-технической экспертизы по гражданскому делу № УИД № 37RS0019-01-2020-001460-XX на разрешение были поставлены следующие вопросы:

1. На основании материалов гражданского дела и материала проверки КРСИ ОНДиПР г.о. Иваново № 82 установить причину пожара, произошедшего 18 мая 2020 года в 08 час. 07 мин. в двухквартирном жилом доме по адресу: (адрес)?

2. С учетом ответа на первый вопрос определить, где располагался очаг пожара, произошедшего 18 мая 2020 года в 08 час. 07 мин. в двухквартирном жилом доме по адресу: (адрес)?

В результате проведенной доследственной проверки было установлено, что 18 мая 2020 года в 08:07 в ОД ОНДиПР г.о. Иваново поступило сообщение из ЦППС, о пожаре в двухквартирном жилом доме по адресу: (адрес).

От огня и продуктов горения имущество и дом повреждены по всей площади, некоторые конструкции уничтожены полностью. Непосредственно перед пожаром в доме находились собственники квартиры № 1 и собственник квартиры № 2. На придомовой территории собственника кв. 2 находились две беспородные собаки в будке без привязи, на придомовой территории собственников кв. 1 – три собаки хаски в вольере без привязи. О пожаре сообщили несколько человек примерно в одинаковое время. Согласно архиву погоды днем 18.05.2020 в г. Иваново дул южный ветер со скоростью 3 м/с [26].

Полученные при осмотре и изучении предоставленных материалов и имеющихся в них исходных данных сведения позволили провести исследование и сформулировать выводы.

Основы пожарно-технической экспертизы [16] и Методология судебной пожарно-технической экспертизы [17] определяют порядок построения ответов на вопросы суда при проведении пожарно-технической экспертизы. В частности методика [16] определяет, что если причина пожара не полностью очевидна и выдвигается несколько версий, то установление ее должно заключаться в исследовании трех групп вопросов:

- выяснение обстановки, сложившейся на месте пожара до его возникновения;
- установление очага пожара;
- построение и проверка версий о причине пожара.

Следовательно, для ответа на вопрос о причине пожара необходимо найти место его первоначального возникновения, т.е. очаг пожара [1, 3, 4].

Таким образом, первым был найден ответ на вопрос о месте расположения очага пожара. Путем анализа характера термических повреждений строительных конструкций строения и помещений, оборудования, предметов, материалов и т.п., полученных в результате пожара, показаний очевидцев, действий по тушению пожара было установлено, что очаг пожара расположен в террасе собственника кв. 2 в верхней ее части.

Далее предстояло ответить на вопрос причине пожара. Оснований для исключения и подтверждения версий, путей для их проверки могло быть много. Они могли зависеть от характера и особенностей предполагаемых причин пожара, обстоятельств дела и конкретных условий.

Тщательное изучение представленных материалов позволило исключить ряд версий о причине пожара. Таких как самовозгорание (физическое, химическое, микробиологическое), проведение огневых работ, резка металла с образованием фрикционных искр, трение движущихся деталей, использование открытого огня для освещения, обработка (покраска) поверхностей или утепление дома с применением механизированного инструмента, разряды статического электричества, проявление грозových разрядов, фокусирование солнечных лучей. В отношении перечисленных предположений о причине пожара в представленных на исследование материалах отсутствуют какие-либо признаки причастности. Тем не менее, установлено, что проживающий в части дома, где возник пожар, собственник кв. 2. курил.

Тлеющее табачное изделие относят к малокалорийным источникам зажигания. Как отмечает в своей работе И.Д. Чешко [22] «...тепловой поток от тлеющей сигареты составляет 6,7-13,3 Вт. Температура в зоне контакта с материалом - 380-530 °С. Способен ли тепловой источник с такими характеристиками привести к воспламенению, например, поверхности деревянного стола или паркетного пола? Если сравнить указанную температуру с параметрами пожарной опасности древесины (температура воспламенения = 255 °С; температура самовоспламенения = 399 °С), то загорание, вроде бы, возможно. Но это ошибочное мнение. У окурка просто не хватит мощности тепловыделения для того, чтобы прогреть монолитную древесину, обеспечить ее пиролиз и выделение горючих летучих в необходимой для воспламенения концентрации. Решающим фактором, определяющим возможность возникновения пожара от тлеющего табачного изделия, являются свойства материала, оказавшегося в контакте с окурком, а именно его способность к самоподдерживающемуся тлению. Наличие такого критерия крайне важно для пожарно-технической экспертизы. Оно позволяет исключить, как практически не реализуемую, версию о возникновении пожара от тлеющей сигареты, попавшей на непокрытую поверхность деревянного стола или пола, крышу, покрытую рубероидом или пол, покрытый поливинилхлоридным линолеумом».

Немаловажным признаком причастности тлеющего табачного изделия к причине пожара является его динамика. В той же работе [22] И.Д. Чешко отмечает: «динамика развития горения, характерная для источников зажигания малой мощности,

проявляется в достаточно длительном, как правило, периоде скрытого развития. При особо благоприятных условиях пламенное горение от источника зажигания малой мощности (в том числе тлеющего табачного изделия) может развиваться достаточно быстро - в течение нескольких минут или десятков минут. Но, как правило, от момента начала действия источника до возникновения пламенного горения проходит 3-6 часов, а иногда 12 часов и более. В этом их существенное отличие от пожаров, вызванных более мощными источниками зажигания, например электрической дугой, или поджогов с применением инициаторов горения. Поэтому, если достаточно интенсивное горение обнаружено, например, через 10-20 минут после того, как люди покинули помещение, возникновение горения от тлеющего табачного изделия очень маловероятно».

Из материалов дела известно, что собственник кв. 2 на момент обнаружения пожара соседкой спал, двери в дом и на территорию домовладения были закрыты. Кроме того, установлено, что пожар возник в верхней части веранды, где не было материалов склонных к тлению и в соответствующем разрыхлённом состоянии, способствующем аккумуляции тепла. Да и само попадание окурка в верхнюю часть веранды изнутри маловероятно.

Таким образом, версия о возникновении пожара от тлеющего табачного изделия не находит своего объективного подтверждения в силу отсутствия прямых признаков причастности.

Ранее по делу было проведено несколько экспертиз. В частности, в заключении эксперта № 88/20 от 15.06.2020 Калашникова Д.В. не исключается возможность возникновения пожара от источника открытого огня. Сорокин А.Н. в заключении эксперта № 2/1631 от 01.09.2020 придерживается той же версии. Казимирский О.Н. в своем заключении эксперта от 23.11.2020 не привел ответа на вопрос о причине пожара.

Кроме того, в материалах дела имеются показания сестры собственника кв. 2 о потере им ключей от дома за некоторое время до пожара, в связи с чем ей выдвигается версия о проникновении постороннего в дом и поджоге.

На основании п. 3.2 Методологии [17] эксперт вправе определить организационно-техническую причину пожара, т.е. обстоятельства организационного и технического характера, способствовавшие возникновению пожара.

Исследование возможности поджога как причины пожара начинается с анализа возможных мотивов.

Мотив – это внутреннее влечение или импульс, который заставляет человека совершить что-либо или действовать определенным образом. Мотив объясняет, почему преступник совершил незаконное действие [25].

И.Д. Чешко в своей работе [21] утверждает, что «пожарно-техническому эксперту учет возможных мотивов и алгоритмов действия поджигателя может быть полезен – как при осмотре места пожара, так и в работе с материалами дела. Иногда на мотив поджога могут указывать некоторые характерные признаки на месте пожара.

Отечественные и зарубежные криминалисты на основе исследования многочисленных поджогов объединяют их в несколько групп. Эти мотивы также представлены в работе [21] И.Д. Чешко: нажива (мошенничество с целью наживы); вандализм, возбуждение, поиски острых ощущений; месть, злоба; сокрытие другого преступления; экстремизм, социальный протест и терроризм; иррациональные поджоги.

По мнению сестры собственника кв. 2 поджог мог быть совершен злоумышленниками для облегчения кражи металлолома на территории домовладения сестры собственника кв. 2. Однако, следует учесть, что пожар был обнаружен в ясное и светлое утро в 07:50 18.05.2020 в доме находились люди, кто-то спал. Как показало исследование: очаг пожара расположен в террасе, это мнение разделяется и другими экспертами, проводившими исследования по делу. Таким образом, злоумышленники (или злоумышленник) умышленно поджигали единственный выход из дома создавая условия для его блокировки и гибели в огне собственника кв. 2. Кроме того, во второй части дома находилась молодая женщина с малолетним ребенком на руках, угроза жизни и здоровью которых также вполне очевидны. Уголовное законодательство Российской Федерации позволяет квалифицировать данное деяние не как умышленное уничтожение чужого имущества путем поджога (ч. 2 ст. 167 УК РФ), а как убийство, совершенное с особой жестокостью (или покушение на убийство) (п. «д» ч. 2 ст. 105 УК РФ). В данном случае организации кражи металлолома путем совершения особо тяжкого преступления как мотив поджога вызывает сомнения. Тем более, кража металлолома не может остаться незамеченной со стороны соседей.

При анализе поджога как причины пожара следует учитывать наличие на территории пострадавшего от пожара дома пяти собак(!). Две собаки принадлежали собственнику кв. 2, а три других - семье из кв. 1. Собаки не имели привязи и могли передвигаться от собачьей будки вдоль хозяйственной постройки вплоть до входа в дом. Из показаний данных в судебном заседании следует, что собаки регулярно кормились (один раз вечером), у них в достаточном количестве имелась вода для питья, продукты жизнедеятельности регулярно убирались. Собаки не были забитыми и на появление чужих реагировали соответственно. Утром же о лае собак, свидетельствующим о проникновении кого-либо постороннего в дом никто из очевидцев не сообщил. Собственника кв. 2 разбудил не лай собак, а звонок соседки, увидевшей огонь.

В целом обстоятельства, предшествующие пожару в частности, «время суток, наличие людей вблизи места предполагаемого поджога, возможность проникновения посторонних лиц и т.д. характеризуют ситуацию для совершения поджога, по И.Д. Чешко [21] как неудобную». Кроме того, там же отмечается: «Когда объект поджога, как таковой, выбран, поджигатель старается выбрать на нем место (зону), где находятся легкогорючие материалы, и где окружающая обстановка может обеспечить успешное развитие пожара из очага».

Расположение очага пожара в верхней части террасы также не свидетельствует в пользу версии о поджоге.

Очевидцы пожара указывают на его быстрое развитие – это является признаком поджога. Однако, как отмечает И.Д. Чешко [21]: «Необъяснимая обычными обстоятельствами динамика развития горения обычно также рассматривается как признак поджога с применением интенсификаторов горения».

Собственник кв. 2 пояснил, что способен различать запахи, в том числе и запах нефтепродуктов. Первым кто увидел горение в верхней части террасы был именно он, о запахе горящих нефтепродуктов он не сообщил ни дознавателю, ни следователю, ни судье. Признаки использования интенсификаторов горения не были обнаружены ни при одном из осмотров места происшествия. В протоколе дополнительного осмотра места происшествия отмечается: «...в ходе осмотра места происшествия объектов и предметов, представляющих оперативный интерес не обнаружено...».

Необходимо отметить, что следы интенсификаторов горения могут сохраняться на месте поджога (в зависимости от условий) до 11 суток [21, 22, 23] и их наличие в очаге пожара не могло ускользнуть от внимания дознавателя и эксперта СЭУ ФПС ИПЛ исследовавших пожар сразу после его тушения.

Отсутствие следов интенсификаторов горения при динамичном развитии пожара также не свидетельствует в пользу версии о поджоге.

Пожарными-криминалистами [7, 11, 16, 19, 21-24] выделяется несколько косвенных признаков поджога, к ним относятся:

- Отдаленное расположение зданий и сооружений, где начался пожар, удобный подход к ним;
- Расположение очага пожара около оборудования или приборов;
- Специфическое местонахождение жертв, их состояние, тип травм и т.п.;
- Разбросанное имущество;
- Необычно большие скопления горючих материалов или их остатков;
- Отсутствие на месте пожара обычно находящегося там оборудования, предметов, товаров;
- Замена на менее ценные предметы;
- Отсутствие личных вещей до пожара;
- Искусственные условия, способствующие распространению пожара;
- Повреждения систем противопожарной защиты;
- Специфическое поведение людей, проживающих в здании, соответствие (или несоответствие) их одежды времени суток;
- Странности в поведении заинтересованных лиц;
- Серийные (повторяющиеся) поджоги.

Анализ представленных на исследование материалов дела не позволил выявить при проведении судебной экспертизы ни одного из перечисленных косвенных признаков.

Помимо косвенных авторами [7, 11, 16, 19, 21-24] выделяются и основные признаки. К ним относятся:

- Наличие двух и более очагов пожара;
- Обнаружение остатков устройств для поджога;
- Наличие остатков ЛВЖ, ГЖ, зажигательных составов или следов их горения в очаге пожара;
- Особенности начальной стадии пожара и характерная динамика его развития.

Анализ представленных на исследование материалов дела также не позволил выявить при проведении судебной экспертизы ни одного из перечисленных основных признаков.

Тепловое проявление работы электрического тока как причина пожара ранее также рассматривалась экспертами и не может быть проигнорирована настоящим исследованием.

Принято считать, что пожарную опасность может представлять любая электрическая цепь, в которой локально, в течение определенного времени диссипируется (выделяется и рассеивается в виде теплоты) мощность более 12-15 Вт [18]. Причинами возгорания электропроводки, в частности, могут являться [20]:

- нагрев проводников (локальный или на протяженном участке);

- ухудшение свойств изоляции за счет естественного старения;
- искрение в месте плохого электрического контакта (в соединениях, на клеммах электроприборов и аппаратов);
- утечка тока по загрязнениям, пыли с неизолированных участков цепи (в распределительных коробках, распределительных щитах, электрических аппаратах);
- горение электрической дуги на каком-нибудь участке цепи, вызванное током короткого замыкания (КЗ).

Обычно при решении вопроса о технической причине пожара в судебной пожарно-технической экспертизе анализируется причастность к его возникновению следующих аварийных режимов [10, 16, 18-20, 22]:

- короткого замыкания (металлического и неметаллического);
- перегрузки (по току и напряжению);
- большого переходного сопротивления (БПС или так называемого «плохого контакта»).

Возможность возникновения пожара в результате КЗ (как, впрочем, и других электрических аварийных режимов) должна учитываться и анализироваться в случае наличия в пределах очаговой зоны любой электропроводки и (или) каких-либо электропотребителей [20].

Как следует из протокола осмотра места пожара: *«...При расчистке пожарного мусора в восточной части террасы были обнаружены медные многопроволочные жилы с оплавлениями вытянутой формы, имеющие на конце осевое заострение».*

Однако, каких-либо следов аварийных режимов работы, могущих привести к пожару на них выявлено не было. Кроме того, исследования всей электрической цепи, включая аппараты защиты как того требует п. 3.6 Методологии [17] осуществлено не было по объективным причинам. Большая часть электрической сети с аппаратами защиты была уничтожена огнем. О состоянии электрической сети, особенностях ее устройства и средствах защиты собственники каких-либо имеющих для разрешения дела пояснений дать не смогли.

Специфические проявления какого-либо аварийного режима работы электросети (срабатывание средств защиты электросети, мигание ламп освещения, падение или повышение напряжения, отключения электроэнергии, специфический запах жженой изоляции, выход из строя подключенных к электросети маломощных потребителей и т.д.) пострадавшими от пожара, равно как и соседями замечены не были. Каких-либо работ на питающей трансформаторной подстанции непосредственно перед пожаром также не проводилось. Схлестывания воздушных линий электропередач не зафиксировано.

Таким образом, прямые признаки причастности теплового проявления работы электрического тока к причине пожара не установлены.

Тем не менее ряд обстоятельств позволяют не исключать вероятность возникновения пожара по рассматриваемой причине.

Во-первых, факт прохождения электрических проводов через террасу, где возник пожар не отрицается. Из объяснений собственника кв. 2 следует, что терраса освещалась электрической лампой. Кроме того, ими не отрицается факт электрификации хозяйственной постройки. Учитывая планировку дома провести электрическую проводку мимо террасы не возможно, что подтверждается находкой фрагмента медного провода в пожарном мусоре террасы при ее детальном осмотре. Как было пока-

зано выше подшивного потолка терраса не имела. Для снижения вероятности механического повреждения электросети по деревянным конструкциям обычно ее монтаж проводится в верхней части помещения. Таким образом, место установленного очага пожара в верхней части террасы косвенно подтверждает версию о возникновении пожара от теплового проявления работы электрического тока.

Во-вторых, динамика развития пожара, могущая быть обусловленной мощным источником зажигания, к которому нельзя отнести тлеющее табачное изделие, но вполне – аварийный режим работы электросети.

В-третьих, обоснованное исключение других рассматриваемых в заключении версий о причине пожара по времени его возникновения.

Учитывая вышеизложенное, был сделан вывод, что вероятной причиной пожара, произошедшего 18 мая 2020 года в 08 час. 07 мин. в двухквартирном жилом доме по адресу: (адрес) явилось тепловое проявление работы электрического тока в электропроводке помещений собственника кв. 2. Поджог, как причина пожара не нашла своего объективного подтверждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Главы 6.1-6.6, 7.1, 7.2. (утв. Минтопэнерго РФ 6 октября 1999 г.) (7-ое издание)
3. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 августа 1981 г. № 4084)
4. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», утвержденном постановлением Госстандарта СССР от 14 июня 1991 г. № 875
5. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 5 июня 2002 г. № 14 «О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем»
6. Башкирцев, М.П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. Учебник. - М.: ВИПТШ, 1987. – 443 с.
7. Драйздей, Д. Введение в динамику пожаров / Пер. с англ. К.Г. Бомштейна; под ред. Ю.А. Кошмарова, В.Е. Макарова. - М.: Стройиздат, 1990. - 420 с.
8. Зернов, С.И. Структура и содержание заключения пожарно-технической экспертизы: методические рекомендации. - М.: ВНКЦ МВД СССР, 1991.
9. Зернов, С.И. Задачи пожарно-технической экспертизы и методы их решения. - М.: ГУ ЭКЦ МВД России, 2001. - 200 с.
10. Зернов, С.И. Расчетные оценки при решении задач пожарно-технической экспертизы: Учеб. пособие. – М.: ЭКЦ МВД России, 1992. – 88 с.
11. Зернов, С.И., Павлов Е.Ю. Первоначальные действия по факту пожара: Учебно-практическое пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. - 174 с.
12. Комплексная методика определения очага пожара / К.П. Смирнов, И.Д. Чешко, В.Г. Голяев и др. - Л.: ЛФ ВНИИПО МВД СССР, 1987.

13. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник в 2-х частях / 2-е изд. перераб. и доп. Ч.1. - М.: Пожнаука, 2004. - 713 с.
14. Кошмаров Ю.А., Башкирцев М.П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. - М.: Внешторгиздат, 1987. – 444 с., с ил.
15. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
16. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров (общие положения методики и основы пожарно-технической экспертизы). - М.: Стройиздат, 1966.
17. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013.
18. Смелков Г.И. Пожарная безопасность электропроводок. - М.: ООО «Кабель», 2009. - 328 с.
19. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. - М., 1999. - 600 с.
20. Чешко, И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 1 – Санкт-Петербург: ООО «Типография «Береста», 2010. –708 с.: ил.
21. Чешко, И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: 2012. – 364 с.: ил.
22. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров / И.Д. Чешко. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2002.
23. Чешко, И.Д., Юн Н.В., Плотников В.Г. и др. Осмотр места пожара: методическое пособие. - М.: ВНИИПО, 2004.
24. John D. DeHaan. Kirk's Fire Investigation, Third Edition. Brady Prentice Hall 1997 – 416 с.
25. Rider, A.O. The Firesetter A Psychological Profile. FBI Law Enforcement Bulletin, 49, June/July 1980.
26. <https://www.gismeteo.ru/diary/4318/2020/5/>

УДК 537.31

П. А. Клейманов, В. В. Коваль

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

ПОЖАРООПАСНЫЕ АВАРИЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА СЛАБОТОЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКАХ

Электротехническая причина пожара является наиболее распространённой причиной возникновения пожаров в жилых, торговых и социальных помещениях, где применяется электрооборудование [4]. В данной статье рассмотрим возникновение

пожара вследствие протекания аварийных процессов на слаботочных электрических проводниках (кабелях телевидения, связи), связанных с появлением разности потенциалов между землёй и проводником, вызванного наведённым напряжением.

Ключевые слова: наводящее напряжение, устройства заземления, электрический ток, причина пожара, токопроводящие линии.

P. A. Kleymanov, V. V. Koval

FIRE HAZARDOUS EMERGENCY PROCESSES ON LOW CURRENT ELECTRIC CONDUCTORS

The electrical cause of fire is the most common cause of fires in residential, commercial and social premises where electrical equipment is used [4]. In this article, we will consider the occurrence of a fire due to the occurrence of emergency processes on low-current electrical conductors (television, communication cables) associated with the appearance of a potential difference between the ground and the conductor caused by the induced voltage.

Key words: inducing voltage, grounding devices, electric current, fire cause, current-conducting lines.

Электротехнические причины возникновения пожаров в настоящее время являются одними из наиболее распространёнными. Необходимо обратить внимание на причины пожаров, связанных с электричеством. Принято считать, что пожарную опасность представляет любая электрическая цепь, в которой в течение определённого времени выделяется в виде теплоты мощность более 12-15 Вт.

Возникновение пожаров вследствие загорания горючих материалов, как самих электрических проводников, так и различного электрического оборудования в целом может быть вызвано разными причинами, но в данной статье мы разберем и проанализируем достаточно редкую на сегодняшний день причину возникновения пожара: наведённое напряжение как причина пожара, вызванное аварийными процессами на слаботочных электрических проводниках.

Электрооборудование электроэнергетических систем являются источниками электромагнитных полей, которые распространяются в пространстве и воздействуют на работу высокочувствительных элементов автоматики, линий связи, вычислительной техники, а также людей [1].

Воздействие электромагнитных полей на металлические предметы приводит к возникновению в них по законам электромагнитной индукции так называемых «наведённых зарядов» [2] или «наведённых напряжений».

В чем заключается пожарная опасность этого явления?

Отсутствие или присутствие в токопроводящих линиях потенциала, наведённого переменным током или статическим электричеством, как правило, невозможно предсказать, поскольку на данное явление могут не среагировать штатные приборы защиты электрических сетей. При возникновении аварийных процессов в электрическом оборудовании (короткое замыкание, большие переходные сопротивления, перегрузка) в обычных условиях в электросети сработают автоматические устройства защиты и произойдет отключение цепи. В рассматриваемом случае штатные автомати-

ческие устройства защиты электрических сетей могут не сработать, токопроводящие линии могут оказаться под наведённым напряжением. А если присутствует электрическое напряжение, то могут возникнуть и аварийные режимы работы в токопроводящих линиях (короткое замыкание, большие переходные сопротивления, перегрузка).

Примером подобного загорания может служить пожар, произошедший в одной из городских больниц Приморского края.

В результате пожара пожаром уничтожена кровля и деревянные стропила, обгорело чердачное помещение, повреждено деревянное потолочное перекрытие второго этажа, местами с обрушением конструкций. Очаг пожара расположен в чердачном помещении, где обнаружены выгоревшие проводники – телефонный и коаксиальный кабеля, с признаками аварийных режимов работы, характерных для короткого замыкания и значительной токовой перегрузки [3].

В ходе исследования пожара специалистами «Судебно-экспертное учреждения федеральной противопожарной службы «Испытательной пожарной лаборатории» по Приморскому краю» версии возникновения пожара такие как поджог, курение, неосторожное обращение с огнем были исключены. Специалистам осталось рассмотреть и проанализировать наиболее вероятную электротехническую версию возникновения пожара.

Из объяснений мастера кабельного телевидения, проводившего монтаж и обслуживание телевидения на данном объекте, установлено, что участок коаксиального кабеля от одного дома до другого дома был проложен транзитно по чердаку больничного стационара и был обесточен. Почему несколько усилителей телевизионного сигнала данного кабеля, находившихся на чердаке больницы оставались включены в сеть питания здания 220 В, он не знает. В данном случае не исключено, что при отключенном коаксиальном телевизионном кабеле, проходившем по чердаку больничного стационара без должного заземления кабельного телевизионного оборудования, вследствие сопутствующих факторов (наводящее напряжения), могла возникнуть разность потенциалов на слаботочных проводниках телевидения (до 400 В). В результате чего на коаксиальном кабеле и проходящем рядом кабеле связи возникла многократная перегрузка.

Анализируя информацию, сказанную выше, можно сделать вывод, что источником возникновения пожара, а соответственно и ее причиной явилось загорание горючих материалов (изоляция проводников, древесные конструкции) на чердаке больничного стационара от тепловых проявлений пожароопасных аварийных режимов работы электрооборудования (короткое замыкание, перегрузка). Возникновение этих процессов на слаботочных электрических проводниках (кабелях телевидения, связи) связано с появлением разности потенциалов между землёй и проводником, вызванной наведённым напряжением.

Нарушение правил устройства заземления электроустановок остаётся очень серьёзным вопросом в сфере безопасности при использовании электрооборудования. Поэтому необходимо уделять большее внимание проблеме нарушения правил эксплуатации электроустановок при проведении проверок по соблюдению требований, норм, правил нормативно - правовых актов и документов в области пожарной безопасности органами государственного пожарного надзора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ экспертных версий возникновения пожара. Часть 1. Чешко И.Д., Плотников В.Г. –М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010.
2. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров. – М.: Стройиздат, 1966;
3. Митричев Л.С., Колмаков А.И., Степанов Б.В., Россинская К.Р., Вртанесьян Э.В., Зернов С.И. Исследование медных и алюминиевых проводников в зонах короткого замыкания и термического воздействия. Методические рекомендации. – М.: ВНИИ МВД СССР, 1986.
4. Пожары и пожарная безопасность: статистические сборники. М.: ВНИИПО, 2010–2017 гг.

УДК 614.841

М. Х. Костоев, С. В. Воронин

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

В данной статье рассматривается проблема возникновения пожаров на промышленных объектах. Произведен анализ статистических данных о пожарах на предприятиях. Описываются возможные причины поражающие факторы и последствия пожаров. Исследование показало, что система пожарной безопасности предприятий требует постоянного контроля и разработки дополнительных мероприятий по снижению пожарной опасности. В заключении предложены мероприятия по снижению риска возникновения пожара на предприятии и уменьшению последствий таких пожаров. В связи с постоянным техническим прогрессом, увеличением количества опасных объектов и производств, остро встает вопрос об обеспечении промышленной безопасности. Система управления промышленной безопасности - это комплекс руководящих решений, стандартов, правил и процедур, на предприятиях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, направленная на обеспечение безопасности. Одним из приоритетных направлений данной системы является обеспечение пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная опасность, технологический процесс, причины возникновения пожара, электрооборудование, промышленное предприятие.

M. X. Kostoev, S. V. Voronin

FIRE HAZARD OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF INDUSTRIAL FACILITIES

This article discusses the problem of the occurrence of fires at industrial facilities. The analysis of statistical data on fires at enterprises has been carried out. Possible causes, damaging factors and consequences of fires are described. The study showed that the fire safety system of enterprises requires constant monitoring and the development of additional measures to reduce the fire hazard. In conclusion, measures are proposed to reduce the risk of a fire at the enterprise and reduce the consequences of such fires. In connection with the constant technical progress, an increase in the number of hazardous facilities and industries, the issue of ensuring industrial safety is acute. The industrial safety management system is a set of guidelines, standards, rules and procedures at enterprises operating hazardous production facilities, aimed at ensuring safety. One of the priority areas of this system is to ensure fire safety.

Key words: fire hazard, technological process, causes of fire, electrical equipment, industrial enterprise.

Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [2]. В целях обеспечения пожарной безопасности предприятия необходимо сделать анализ возможных причин возникновения пожара, рассмотреть поражающие факторы и возможные последствия [1].

При отнесении складских зданий к промышленному объекту можно сделать вывод что, производственные пожары занимают около 18% от общего количества пожаров на территории России. Исходя из соответствия количества промышленных объектов и жилых домов можно утверждать, что этот процент достаточно велик. С целью уменьшения риска возникновения пожара необходимо проанализировать возможные причины пожаров на производстве:

- неосторожное обращение с огнем, нарушение работниками правил пожарной безопасности (человеческий фактор);
- неудовлетворительное состояние производственного электрооборудования;
- нарушение технологического процесса производства;
- нарушение правил промышленной безопасности при проведении огневых и газосварочных работ;
- размещение излишков взрывоопасных и пожароопасных веществ в рабочей зоне;
- умышленный поджог.

По статистическим данным приведена диаграмма распределения случаев пожара по основным объектам за 2020-2021 г. (рис. 1) [6].

Для выделения основных причин пожара представлена диаграмма статистических данные о причинах возникновения пожара на промышленном объекте (рис. 2) [6].

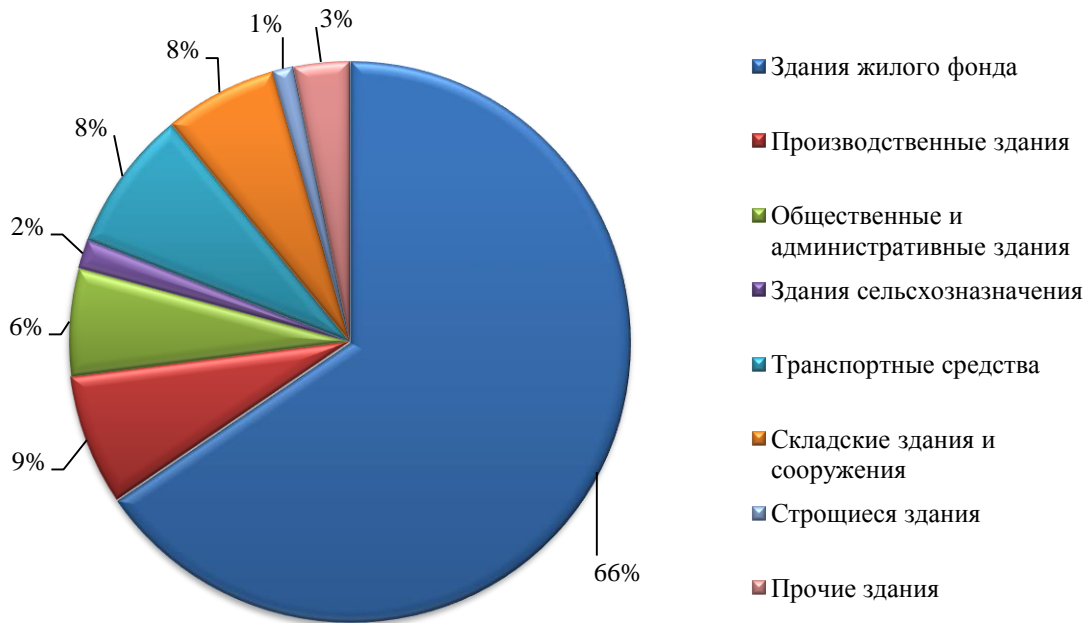


Рис. 1. Диаграмма статистических данных основных объектов возникновения пожаров 2020-2021 г.



Рис. 2. Диаграмма статистических данных о причинах возникновения пожара на промышленном объекте

Основными причинами пожаров являются неисправность электрооборудования и неосторожное обращение с огнем. Также причины промышленных пожаров в отличие от других объектов могут быть связаны с отказами технологического оборудования, и проведением пожароопасных работ. Для оценки возможных последствий необходимо рассмотреть опасные факторы пожара. Опасные факторы пожара - воздействие которые приводят к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу. К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму. Перечисленные факторы приводят к следующим последствиям:

- разрушением зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

- загрязнением окружающей среды токсичными веществами и материалами, из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

- ожогам, травмам и гибели людей. Таким образом, для обеспечения пожарной безопасности промышленного объекта, должны проводится следующие мероприятия:

- соблюдения норм и правил пожарной безопасности на предприятиях в соответствии с законодательной базой;

- установка на каждом предприятии соответствующего противопожарного режима;

- назначение ответственного по пожарной безопасности;

- разработка и утверждение инструкции о мерах пожарной безопасности;

- обучение персонала действиям при пожаре;

- разработка планов (схем) эвакуации людей в случае пожара;

- контроль за соблюдением правил производственной безопасности персонала;

- мониторинг технического состояния опасных производственных объектов, электрооборудования и средств пожаротушения;

- контроль соответствия норм в области пожарной безопасности [4].

При выполнении всех указанных мероприятий риски возникновения пожара, а также величина ущерба снижается до приемлемых значений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4-е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2017. - 720 с.

2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионально-

го образования / С. В. Белов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 362 с.

3. Пожарная безопасность предприятия. Курс пожарно-технического минимума: Пособие / С.В. Собрать. - 14-е изд., перераб. - М.: ПожКнига, 2015. - 496 с.

4. Суханов А. М, Грехов П. И. Исследование возможности применения местных строительных материалов для получения сухих строительных смесей. // Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережение. Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции посвященной 60-летию Инженерно-технического института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. / Под ред. доц. А. Е. Саввиной. - Якутск. Изд-во Международный центр научно-исследовательских проектов, 2016. - С. 255-260.

5. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения 10.10.2021 г.).

6. Федеральная служба статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 10.10.2021 г.).

УДК 343.76

Я. М. Кузнецова¹, А. В. Фомин²

¹Главное управление МЧС России по Архангельской области

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ МЧС РОССИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ ПОЖАРОВ С ГИБЕЛЬЮ ЛЮДЕЙ

В статье раскрывается необходимость выработки новых подходов к оценке деятельности должностных лиц МЧС России по расследованию пожаров с гибелью людей с учетом особенностей действующего законодательства и реформы контрольно-надзорной деятельности. Представлены результаты анализа нормативных правовых актов, регламентирующих проведение оценки деятельности органов Государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы. Предложены показатели и критерии оценки результативности и эффективности деятельности должностных лиц органов дознания по расследованию пожаров с гибелью людей.

Ключевые слова: расследование пожаров, гибель людей, оценка эффективности деятельности, показатели и критерии эффективности, пожар.

Ya. M. Kuznetsova, A. V. Fomin

ASSESSMENT OF THE ACTIVITIES OF OFFICIALS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA TO INVESTIGATE FIRES WITH LOSS OF LIFE

The article reveals the need to develop new approaches to assessing the activities of officials of the Ministry of Emergency Situations of Russia to investigate fires with loss of

life, taking into account the peculiarities of current legislation and the reform of control and supervisory activities. The results of the analysis of regulatory legal acts regulating the assessment of the activities of the State fire supervision bodies of the federal fire Service are presented. Indicators and criteria for evaluating the effectiveness and efficiency of the activities of officials of the bodies of inquiry to investigate fires with the loss of life are proposed.

Keywords: investigation of fires, loss of life, performance evaluation, performance indicators and criteria, fire.

Переход в системе надзорных органов МЧС России на риск–ориентированную модель проведения контрольных (надзорных) мероприятий скоординировал и разработку новых показателей и критериев оценки деятельности должностных лиц и территориальных подразделений в целом.

Комплексная система оценки деятельности направлена на снижение административной нагрузки на поднадзорных лиц и повышение качества выполнения контрольных (надзорных) функций МЧС России, то есть схожа с целями повсеместного внедрения риск – ориентированного подхода в стране.

Отдельные положения об оценке результативности и эффективности деятельности контрольных (надзорных) органов закреплены в статье 30 Федерального закона от 21.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». Вместе с тем, положения данной статьи вступят в законную силу на территории Российской Федерации лишь с 01.03.2022. Считаем, что обосновано это тем, что иные нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти должны быть приведены в соответствии с положениями указанной статьи [1].

В целях оценки деятельности контрольных (надзорных) органов Правительством Российской Федерации были разработаны основные направления внедрения системы оценки результативности и эффективности контрольно–надзорной деятельности и утверждены соответствующим Распоряжением [2], вместе с тем, контрольно–надзорным органам представлена возможность самостоятельно определять перечень показателей результативности и эффективности, исходя из особенностей проведения контрольных (надзорных) мероприятий.

Перечень показателей результативности и эффективности деятельности надзорных органов МЧС России по осуществлению федерального государственного пожарного надзора, утвержденный приказом МЧС России от 18.12.2017 № 576, включает такие ключевые показатели деятельности как:

- количество людей, погибших при пожарах;
- количество людей, травмированных при пожарах;
- материальный ущерб, причиненный в результате пожара.

Индикативные показатели, то есть показатели, отражающие уровень безопасности охраняемых законом ценностей, выражающиеся в минимизации причинения вреда (ущерба) с учетом задействованных трудовых, материальных и финансовых ресурсов, административных и финансовых издержек подконтрольных объектов, при осуществлении в отношении них контрольных (надзорных) мероприятий [3]:

- общий объем причиненного ущерба;

- объем предотвращенного ущерба;
- количество людей, спасенных на пожарах;
- количество спасенных материальных ценностей на пожарах;
- сумма возмещенного материального ущерба;
- количество пожаров, людей, погибших на пожарах, людей, травмированных на пожарах на объектах, отнесенных к одной из категорий риска;
- общее количество объектов защиты, отнесенное к определенной категории риска;
- и другие.

Однако, ключевые и индикативные показатели федерального государственного пожарного надзора МЧС России зафиксированы без акцента на уголовно-процессуальную деятельность. Основная их цель – «выработка единого алгоритма действий, проверяющих при проведении проверки и оценки деятельности».

На наш взгляд, подобная методика должна содержать рекомендации дознавателям по законному, всестороннему и полному, объективному расследованию преступлений, связанных с пожарами, в том числе с гибелью людей, а не оценивать показатель «качество подготовки материалов проверки по фактам пожаров. Без определения критериев подобного «качества» и раскрытия терминологии в действующем законодательстве, по которому происходит оценка деятельности отделов надзорной деятельности и профилактической работы субъекта РФ невозможно объективно судить об уровне подготовки и улучшении работы должностных лиц органов ГПН, выявлении проблемных направлений их деятельности при расследовании пожаров, повлекших гибель людей, проведении самооценки сотрудниками для установления собственных результатов и самоконтроля, а также невозможно достижение иных задач, которые должны решаться при выставлении оценки деятельности органов ГПН и их должностных лиц.

Обоснование и выбор критериев оценки деятельности подразделений МЧС России, отдельных должностных лиц позволит не только повысить результативность и эффективность подразделений дознания МЧС России в расследовании пожаров с гибелью людей, но также [5]:

- воспроизвести механизм стимулирования должностных лиц;
- представить объективные данные о состоянии дел в конкретно взятом подразделении или территориальном органе МЧС России;
- улучшить динамику развития сотрудников на основе полученной оценки их деятельности;
- выявить проблемные вопросы в работе и потенциал в их решении;
- провести самооценку и самоанализ сотрудниками МЧС России;
- повысить интерес дознавателей в качественном расследовании пожаров с гибелью людей.

Предлагаем внести изменения в действующие ведомственные нормативные правовые акты, а именно ввести следующие показатели и критерии для оценки деятельности должностных лиц надзорных органов МЧС России при расследовании обстоятельств пожаров с гибелью людей:

1. Наименование показателя: Соответствие деятельности должностных лиц надзорных органов МЧС России при расследовании обстоятельств пожаров с гибелью людей требованиям действующего законодательства. Критерий оценки: наличие /

отсутствие представлений со стороны органов прокуратуры, либо частных определений судебных органов о нарушениях УК РФ, УПК РФ.

2. Наименование показателя: Современные механизмы управления. Критерий оценки: эффективность поручений начальников органа дознания по материалам проверок по фактам пожаров с гибелью людей, уголовных дел и контроль за их своевременным исполнением.

3. Наименование показателя: Взаимодействие со СМИ. Критерий оценки: - Снято и размещено интервью с мест пожаров; - Размещено информации с мест пожаров об обстоятельствах, причинах и условиях возникновения пожара; - Проведено встреч с представителями общественности.

4. Наименование показателя: Обучение, повышение квалификации. Критерий оценки: Сотрудник, имеющий юридическое образование, Обучение в образовательных учреждениях.

5. Наименование показателя: Участие сотрудников подразделения дознания в конкурсах, направленных на повышение уровня профессионального мастерства. Критерий оценки: Участие в конкурсах, призовые места.

6. Наименование показателя: Количество возбужденных уголовных дел. Критерий оценки: количество вынесенных постановлений о возбуждении уголовного дела / отменено постановлений о возбуждении уголовного дела.

7. Наименование показателя: Административная практика. Критерий оценки: количество лиц, привлеченных к административной ответственности по частям 1, 2, 2.1 (если действия (бездействия) лиц способствовали распространению пожара), 6, 6.1 статьи 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях [4].

8. Наименование показателя: Действия должностных лиц по установлению причины возникновения пожара в ходе проведения процессуальной проверки по данному факту. Критерий оценки: Установлена причина возникновения пожара / причина пожара не установлена, либо отражена в вариативной форме (предложено несколько возможных причин возникновения пожара).

9. Наименование показателя: Проведение дознания по факту пожара в зависимости от удаленности подразделения пожара. Критерий оценки: проведение процессуальных действий в радиусе 5 км от места постоянной дислокации подразделения / проведение процессуальных действий в радиусе 10 км от места постоянной дислокации подразделения / проведение процессуальных действий в радиусе 30 км от места постоянной дислокации подразделения / проведение процессуальных действий в радиусе свыше 30 км от места постоянной дислокации подразделения.

10. Наименование показателя: Количество уголовных дел в производстве. Критерий оценки: количество производств по уголовным делам / количество уголовных дел, возвращенных прокурором для производства дополнительного дознания, либо пересоставления обвинительного акта.

11. Наименование показателя: Количество обвиняемых по направленным в суд делам, количество дел, направленных в суд. Критерий оценки: количество обвиняемых по делу / количество дел.

12. Наименование показателя: Приговор. Критерий оценки: вступление в законную силу приговора суда по делам, связанным с пожаром / вступление в

законную силу приговора суда по делам, связанным с пожаром, где произошла гибель людей / количество оправдательных приговоров суда.

13. Наименование показателя: Производство дознания по уголовному делу в составе группы дознавателей. Критерий оценки: участие в производстве дела группы дознавателей.

Оценка результативности и эффективности деятельности – действенный вид анализа. Система оценки деятельности, с учетом внесения показателей деятельности органа дознания МЧС России и непосредственных сотрудников – дознавателей, приведенных выше, позволит объективно оценить насколько всецело исполняются обязанности, возложенные законодательством. На основе оценки по приведенным выше показателям руководителями органов ГПН могут быть приняты обоснованные кадровые решения (о повышении сотрудника, о понижении, о зачислении в кадровый резерв, о направлении на переподготовку и т.д.), могут быть приняты решения, направленные на улучшение контрольно-надзорной деятельности, как в отдельно взятом регионе, так и в целом по стране.

Показатели должны быть реальными, проверенными практическими ситуациями, а не путем «накручивания» цифровых показателей, нацелены на выполнение возложенных функций по обеспечению пожарной безопасности личности, имущества, общества и государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации // Собрание законодательства РФ. – 2020. - № 31. – ст. 5007.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.05.2016 № 934-р (ред. от 07.10.2019) «Об утверждении основных направлений разработки и внедрения системы оценки результативности и эффективности контрольно–надзорной деятельности».

3. Приказ МЧС России от 18.12.2017 № 576 «Об утверждении перечней показателей результативности и эффективности деятельности надзорных органов МЧС России».

4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 07.01.2002, N 1 (ч. 1), ст. 1.

5. Карасев Е.В., Таратанов Н.А. Оценка эффективности деятельности органов дознания государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы // Современные проблемы гражданской защиты. - 2019. - № 3(32).

УДК 614.8.084

Е. М. Леонова, А. Н. Леонова
ФГБУ ВНИИ ГОЧС(ФЦ)

О НОВОМ В НОРМАТИВНОМ И МЕТОДИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

В статье рассматриваются изменения в нормативном регулировании систем оповещения населения. Рассмотрены новые документы, описывающие процессы организации взаимодействия органов исполнительной власти всех уровней с операторами связи для оповещения и информирования населения о возникающих опасностях, а также с организациями, осуществляющими создание (реконструкцию, модернизацию) и поддержание в постоянной готовности систем оповещения населения всех уровней управления.

Ключевые слова: система оповещения населения, оператор связи, зона обслуживания, технические средства оповещения, эффективность функционирования

E. M. Leonova, A. N. Leonova

ABOUT NEWS IN REGULATORY AND METHODOLOGICAL REGULATION OF CREATION AND FUNCTIONING OF POPULATION ALERTING SYSTEMS

The article discusses changes in the regulatory regulation of public notification systems. New documents describing the processes of organizing the interaction of executive authorities at all levels with telecom operators to alert and inform the public about emerging dangers, as well as with organizations engaged in the creation (reconstruction, modernization) and maintenance of alert systems for the population at all levels of management are considered.

Keywords: public warning system, telecom operator, service area, technical means of warning, operational efficiency

2021 год стал необычайно богат на изменения в нормативном регулировании систем оповещения населения. Вначале для понятия и опознания происходящих перемен в вопросах оповещения населения представляется целесообразным перечислить вступившие в силу в первом полугодии 2021 года документы:

совместные приказы МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, вступившие в силу с 01.01.2021:

от 31.07.2020 № 578/365 «Об утверждении Положения о системе оповещения населения» [1];

от 31.07.2020 № 579/366 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения» [2];

Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения, утвержденные протоколом заседания рабочей группы Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности по координации создания и поддержания в постоянной готовности систем оповещения населения от 19 февраля 2021 года №1 (далее – методические рекомендации) [3];

национальный стандарт ГОСТ Р 42.3.01-2021 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования», введенного в действие с 01.06.2021 Приказом Росстандарта от 09 февраля 2021 года № 46-ст (далее – национальный стандарт) [4].

К этому списку следует добавить выпущенное в конце 2020 года постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 № 2322 «О порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления с операторами связи и редакциями средств массовой информации в целях оповещения населения о возникающих опасностях» (далее – постановление) [5].

Следует отметить, если первые четыре документа отменяли и заменили ранее действующие положения, национальный стандарт и методические рекомендации, разработка новых редакций которых была связана со многими причинами, в первую очередь, с внесением изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации в части оповещения населения, а также с развитием технических средств оповещения и цифровых технологий, то постановление было принят впервые. При этом все перечисленные выше документы гармонизированы между собой и дополняют друг друга в части касающейся.

В настоящей статье более подробно остановимся на двух, на наш взгляд, менее замеченных специалистами в области систем оповещения населения документах, но очень важных для организации процесса взаимодействия органов исполнительной власти всех уровней с операторами связи для оповещения и информирования населения о возникающих опасностях, а также с организациями, осуществляющими создание (реконструкцию, модернизацию) и поддержание в постоянной готовности систем оповещения населения всех уровней управления.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 № 2322 [5] впервые нормативно определен и закреплён постановлением порядок взаимодействия по оповещению и информированию населения о возникающих опасностях между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления с операторами связи и передачи данных, оказывающими услуги связи на соответствующей территории. Так, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления должны заключить договора (соглашения) с операторами связи о взаимодействии по обеспечению передачи сигнала оповещения и экстренной информации, которые должны быть сформированы заблаговременно в виде аудио- и (или) видеофайлов и (или) текстовых сообщений в формате, соответствующем техническим возможностям сетей связи, для которых она предназначена. При принятии решения уполномоченный орган незамедлительно направляет оператору связи заявку установленной формы. В случае, если зона обслуживания сетей связи операторов в зависимости от технологии передачи сигнала и архитектуры (топологии) сетей связи больше, чем зона (территория) оповещения, указанная в заявке, а

технологическая возможность выборки абонентов или передачи сигналов в эфир в пределах зоны (территории) оповещения отсутствует, оператор связи вправе передать сигналы оповещения пользователям услугами связи либо в эфир на территорию, максимально приближенную к зоне (территории) оповещения, указанной в заявке, исходя из технических возможностей эксплуатируемых сетей связи. Длительность (объем) сигнала оповещения должна составлять:

для сетей кабельного и (или) эфирного телевизионного вещания и (или) радиовещания, а также проводного радиовещания - не более 5 минут;

для сетей кабельного телевизионного вещания, подвижной радиотелефонной связи при передаче текстовых сообщений объемом не более 134 символов русского алфавита, включая цифры, пробелы и знаки препинания;

для сетей местной телефонной связи - не более 1 минуты.

В случае если зона обслуживания сетей операторов связи в зависимости от технологии передачи сигнала и архитектуры (топологии) сетей связи больше, чем зона (территория), на которой требуется провести оповещение населения, а технологическая возможность выборки абонентов или передачи сигналов в эфир в пределах зоны (территории) оповещения отсутствует, оператор связи вправе передать сигналы оповещения пользователям услугами связи либо в эфир на территорию, максимально приближенную к зоне (территории) оповещения, указанной в заявке, исходя из технических возможностей эксплуатируемых сетей связи.

В настоящее время органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления проводится работа по заключению договоров с операторами связи, в которых определяется порядок задействования сетей связи для передачи сигнала оповещения и экстренной информации, разрабатываются регламенты и должностные инструкции. Наиболее крупными операторами связи, такими как ПАО «Ростелеком», ФГУП «Российские сети телевидения и радиовещания», начаты работы по автоматизации процессов оповещения и информирования.

Проводимые в рамках реализации постановления мероприятия должны обеспечить порядок задействования систем связи для оповещения населения, что повысит охват населения, оповещенного путем передачи сигнала и информации оповещения на абонентские (оконечные) устройства операторов связи, действующих на конкретных территориях, в случае угрозы возникновения и/или возникновения ЧС природного и техногенного характера.

Наиболее употребляемыми в практике создания, реконструкции и поддержание в постоянной готовности систем оповещения населения являются методические рекомендации, которые не относятся к разряду нормативных документов и не обеспечивают строгих требований по их исполнению, но оказывают помощь территориальным органам МЧС России, органам управления субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления и организациям, осуществляющим создание и эксплуатацию систем оповещения населения. обеспечивают правильность толкования и применения конкретных положений нормативных документов.

Методические рекомендации по различным вопросам создания, функционирования, применения и контроля систем оповещения населения разрабатывались по мере появления в них необходимости. Так, после принятия на снабжение в 2001 году комплекса технических средств оповещения П-166 были разработаны и утверждены:

Методические рекомендации по реконструкции территориальных систем оповещения гражданской обороны Российской Федерации, 2001;

Методические рекомендации по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения, 2002.

В целях внедрения новых технических средств оповещения были разработаны и утверждены:

Методические рекомендации по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения на базе нового комплекса технических средств оповещения населения по радиоканалам, 2006;

Методические рекомендации по реконструкции (созданию) региональных, местных и локальных систем оповещения на базе комплекса технических средств оповещения на цифровых сетях связи с IP-технологией и каналах кабельного телевидения, 2007;

Методические рекомендации по созданию локальных систем оповещения в районах размещения потенциально-опасных объектов на базе комплекса программно-технических средств автоматизированной системы оповещения (КПТС АСО), 2011.

После выхода Указа Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 года № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения и о возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в целях его реализации были разработаны и утверждены:

Методические рекомендации по созданию системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций, 2013;

Методические рекомендации по проверке вопросов создания, развития и функционирования комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения и о возникновении чрезвычайных ситуаций в субъекте Российской Федерации, 2015;

Методика оценки эффективности функционирования созданных комплексных систем экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации, 2016.

В связи с отключением с начала 2019 года сети аналогового вещания общероссийских обязательных общедоступных телеканалов, ввода в эксплуатацию сети цифрового эфирного наземного вещания в 2018 году были разработаны Методические рекомендации по обеспечению передачи в эфир сигналов оповещения и экстренной информации об опасности по цифровой наземной сети телерадиовещания (временные).

Для руководства в повседневной деятельности и приведении к единому подходу при решении ряда неотложных проблем в области учета, оснащения, функционирования и проверки систем оповещения населения в последние годы были разработаны и утверждены:

Рекомендации по определению объемов необходимых резервов средств оповещения в субъектах Российской Федерации, места и условия их хранения, МЧС России, 2015;

Рекомендации по организации и проведению проверок систем оповещения органов управления и населения, 2017;

Методические рекомендации по оформлению и ведению паспортов систем оповещения населения в субъектах Российской Федерации и потенциально-опасных объектов, МЧС России, 2018.

С выходом методических рекомендаций по созданию и реконструкции систем оповещения населения, объединивших опыт создания и эксплуатации систем оповещения всех уровней за прошедшие двадцать лет, перечисленные выше методические рекомендации были отменены.

В методических рекомендациях 2021 года обращает на себя внимание справочник «Технические средства оповещения» (далее - Справочник), который содержит информацию о серийно выпускаемых российскими предприятиями программно-технических комплексах оповещения, прошедших приемочные испытания в соответствии с государственными стандартами Российской Федерации. Он составлен по документам и материалам, предоставленным производителями технических средств оповещения Российской Федерации [6].

Справочник «Технические средства оповещения» является отдельным изданием и будет уточняться МЧС России ежегодно.

Подводя итог следует отметить, что системы оповещения населения в соответствии с основными тенденциями современной жизни не стоят на месте, они развиваются на базе современных цифровых технологий, расширяя функциональные и повышая эксплуатационно-технические характеристики. Все дальнейшее развитие систем оповещения населения должно быть связано с поэтапной разработкой и реализацией программно-технических решений, направленных на повышение эффективности своевременного оповещения населения, которые должны поддерживаться и закрепляться на нормативном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России и Минцифры России от 31.07.2020 № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения», [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-n-578-minkomsviazi-rossii/polozhenie-o-sistemakh-opoveshcheniia-naseleniia/> (дата обращения 22.09.2021).

2. Совместный приказ МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 31.07.2020 № 579/366 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-ministerstv-i-vedomstv/5176> (дата обращения 22.09.2021).

3. Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения, утвержденных протоколом заседания рабочей группы Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности по координации создания и поддержания в постоянной готовности систем оповещения населения от 19 февраля 2021 года №1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.takir.ru> //(дата обращения 10.10.2021).

4. ГОСТ Р 42.3.01-2021 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200110556> (дата обращения 01.10.2021).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 № 2322»
О порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления с операторами связи и редакциями средств

6. Отчет о НИР «Научные исследования по проблемам совершенствования (развития) и поддержания в состоянии постоянной готовности системы оповещения населения на территории Российской Федерации», М., ФГБУВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020, 376 стр.

УДК 614.849

М. А. Леонтьев, А. Х. Салихова, В. В. Селезнев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время государственная политика по снижению административных барьеров приобрела новые направления. Одним из таких направлений стало внедрение риск-ориентированного подхода в надзорную деятельность. Аккумулировать все направления деятельности воедино, выработать систему мер по снижению административных барьеров, рассмотреть плюсы и минусы такого подхода в плане совершенствования надзорной деятельности МЧС России это вопросы, которые сегодня приобрели важное значение для объектов любого назначения, в том числе производственного.

Ключевые слова: производственные объекты, пожарная опасность, причины пожаров, методы оценки потенциальных последствий пожаров, риск-ориентированный подход

M. A. Leontiev, A. H. Salikhova, V. V. Seleznev

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF FIRE DANGER OF INDUSTRIAL FACILITIES

Currently, the state policy on reducing administrative barriers has acquired new directions. One of these areas was the introduction of a risk-based approach to supervisory activities. To accumulate all areas of activity together, to develop a system of measures to reduce administrative barriers, to consider the pros and cons of such an approach in terms of improving the supervisory activities of the EMERCOM of Russia are issues that have become important today for objects of any purpose, including production.

Keywords: production facilities, fire hazard, causes of fires, methods for assessing the potential consequences of fires, risk-oriented approach

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов; наличием значительных количеств ЛВЖ и ГЖ, сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов; большой оснащённостью электрическими установками и другие. Наиболее частыми причинами пожаров являются: нарушение технологического режима (33%); неисправность электрооборудования (16%); плохая подготовка к ремонту оборудования (13%); самовозгорание промасленной ветоши и других материалов (10%) [4].

Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф 5.1;

Ф 5.2 - складские здания и сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

Ф 5.3 - сельскохозяйственные здания [1].

Производственные и складские здания и помещения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещаемых в них производств подразделяются на категории А; Б; В1-В-4; Г; Д.

Пожарная безопасность производственных объектов обеспечивается: системой предотвращения пожара, системой противопожарной защиты, организационно-техническими мероприятиями. С учётом этого положения, общее условие обеспечения пожарной безопасности объекта формулируется следующим образом: пожарная безопасность объекта будет обеспечена, если фактическая сумма мер по обеспечению пожарной безопасности будет соответствовать сумме мер регламентированными и утверждёнными специальными нормами и правилами.

К сожалению, риск техногенных аварий на объектах не исключен. А как показывают проверки, проводимые инспекторами государственного пожарного надзора, на некоторых предприятиях такая опасность чрезвычайно велика из-за многочисленных нарушений требований взрывобезопасности. Подобное пренебрежение рано или поздно приводит к ЧС различного характера.

По данным МЧС России в 2020 году в производственных зданиях произошло снижение пожаров, однако наблюдался рост числа погибших.

Экономические требования выдвигают задачу оптимального, научно-обоснованного расходования средств на строительство и эксплуатацию проектируемого здания, тем не менее, требования пожарной безопасности должны неукоснительно учитываться при проектировании и строительстве производственных зданий.

Пожарная опасность производственных объектов является следствием и складывается из опасных факторов пожара, возникающих при горении производственных зданий и сооружений, а также веществ и материалов, находящихся в них и участвующих в технологическом процессе.

Для каждой пожароопасной ситуации на объекте приводится описание причин возникновения и развития пожароопасных ситуаций, мест их возникновения и факторов пожара, представляющих опасность для жизни и здоровья людей в местах их нахождения. Для определения причин возникновения пожароопасных ситуаций рассматриваются события, реализация которых может привести к образованию горючей среды и появлению источника зажигания.

Таблица 1. Статистические данные по пожарам за 2020 год в производственных зданиях [4]

Объект, на котором возник пожар		Абсолютные данные за 12 месяцев 2020 г.		+ или - в % к Пр. г.	Процент от общих данных по России
		Пр. г.	Тек. г.		
Здание производственного назначения	кол-во пожаров, ед.	3546	3438	-3,0	0,8
	погибло людей при пожарах, чел.	72	83	15,3	1,0
	травм. людей при пожарах, чел.	133	138	3,8	1,6

Существующие методы оценки потенциальных последствий пожаров можно отнести к методам анализа, направленным на изучение характеристик пожара и его воздействия на людей и имущество. Известной альтернативой количественному вероятностному анализу являются методики, основанные на использовании субъективных вероятностей. Точность такой оценки тоже не очень высока, но вполне достаточна для принятия обоснованных решений по обеспечению пожарной безопасности.

В условиях современного развития экономики, возникновения новых рисков техногенных катастроф и природных бедствий, назрела необходимость активно внедрять адекватные механизмы мониторинга, анализа и реагирования, используя передовые технологии профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций, как на федеральном, так и региональном уровнях.

Существовавшая ранее система правового регулирования в области пожарной безопасности не могла больше соответствовать изменениям всего уклада российской экономики. Произошло изменение формы собственности большинства предприятий, появились свободные рынки товаров и услуг, заработали процессы рыночного регулирования в производственной сфере, процессы ускоренного обновления и создания новой продукции.

В настоящее время, в условиях современной экономики, предприятиям, чтобы оставаться конкурентоспособными в различных отраслях, необходимо внедрять в свою деятельность комбинацию методов по управлению рисками.

Однако, до сегодняшнего дня одним из основных методов оценки противопожарного состояния объектов производственного назначения является государственный пожарный надзор. Существующая модель алгоритма проведения плановых проверок по соблюдению требований пожарной безопасности определяет их периодичность в зависимости от категории риска, которая, в свою очередь, устанавливается в зависимости от значения тяжести потенциальных негативных последствий пожаров (соотношение ожидаемого риска негативных последствий пожара для группы объектов защиты, однородных по виду экономической деятельности и классам функциональной пожарной опасности к допустимый риск негативных последствий пожаров).

Одновременно с этим периодичность проведения плановых проверок может быть изменена при повышении или понижении индекса индивидуализации подконтрольного лица, зависящего от данных об индивидуальных социально-экономических

характеристиках объекта защиты - индикаторов риска причинения вреда (ущерба), оказывающих влияние на уровень обеспечения его пожарной безопасности, а также критериев добросовестности подконтрольного лица, характеризующих вероятность несоблюдения на объекте защиты обязательных требований пожарной безопасности.

Например: для категории чрезвычайно высокого риска — выездная проверка один раз в год; для категории высокого риска — выездная проверка один раз в два года; для категории среднего риска — инспекционный визит, рейдовый осмотр или выездная проверка не чаще чем один раз в пять лет. О проведении контрольного (надзорного) мероприятия контролируемые лица уведомляются в сроки, предусмотренные [2].

Отнесение к определенному классу (категории) опасности осуществляется органом государственного контроля (надзора) с учетом тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями обязательных требований, а к определенной категории риска - также с учетом оценки вероятности несоблюдения соответствующих обязательных требований.

В условиях экономических трудностей последних лет в России применение современных методов риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного контроля (надзора) позволило значительно снизить необоснованно высокие издержки у собственников объектов на обеспечение пожарной безопасности [2,3].

В 2020 года в органы пожарного надзора для апробации был направлен калькулятор риск-ориентированного подхода, который должен служить для упрощения работы по присвоению категории риска, учитывая вышеперечисленные показатели. Область применения калькулятора – осуществление Государственного пожарного надзора в сфере деятельности МЧС России.

Калькулятор содержит таблицы со сведениями единой государственной системы статистического учета пожаров и их последствий, а также сведениями статистической отчетности Федеральной службы государственной статистики и с рассчитанными на основе этих данных допустимого и ожидаемого риска негативных последствий пожаров, а также показателя тяжести потенциальных негативных последствий пожаров.

По существу речь идет о полноценной цифровизации государственного надзора, снижающей издержки граждан и организаций, повышающей эффективность государственного надзора, а также существенным образом повышающей его прозрачность. Таким образом, проанализировав изложенные в [2] процессуальные основы, положения закона на практике:

- помогут более эффективно использовать имеющиеся ресурсы, концентрируя их на наиболее проблемных участках, соотнося поводы для проведения надзорных мероприятий с их видом и интенсивностью; - будут стимулировать добросовестное поведение контролируемых лиц;
- позволят уменьшить непосредственное взаимодействие контролируемых лиц и надзорных органов, повысит оперативность обмена информацией;
- позволят повысить эффективность и оперативность работы надзорных органов;
- снизят объем документооборота надзорных органов;
- предоставят надзорным органам дополнительные инструменты для оценки соблюдения обязательных требований;

- повысят эффективность надзорной деятельности в смежных видах контроля;
- будут способствовать повышению законности, прозрачности и эффективности надзорной деятельности, снижению количества споров при осуществлении контроля.

Законодательством в области пожарной безопасности [1] регламентировано два условия, при которых пожарная безопасность объекта защиты будет считаться обеспеченной, а именно:

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом [1];

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Таким образом, нормативная правовая база обеспечения пожарной безопасности производственных объектов создана, государство предоставило возможность выбора формы оценки противопожарного состояния объектов, находящихся в зоне ответственности собственников, руководителей объектов производственного назначения.

Рассмотрев порядок деятельности осуществления контрольно-надзорных мероприятий в области пожарной безопасности и все существующие проблемные вопросы обеспечения пожарной безопасности производственных объектов и надзорной деятельности, авторами предложен алгоритм проверки состояния пожарной безопасности промышленных предприятий. Такой порядок действий позволит более тщательно осуществлять контроль противопожарного состояния объектов и, тем самым, позволит снизить количество пожаров и взрывов путем реализации эффективных пожарно-профилактических мероприятий, устранить формализм при осуществлении надзорной деятельности.

На рис. 1 приводится алгоритм оценки соответствия технологического процесса на производственном объекте требованиям пожарной безопасности.

Таким образом, задачами, решаемыми при проведении проверки состояния пожарной безопасности технологических процессов действующих производств при осуществлении надзорной деятельности являются:

- 1) обеспечение исправного состояния узлов и элементов технологического оборудования, оказывающих влияние на пожаровзрывобезопасность технологического процесса;

- 2) регламентирование действий обслуживающего персонала, обеспечивающих пожаровзрывобезопасное проведение технологических операций, а также при локализации и ликвидации аварийных ситуаций и пожара;

- 3) обеспечение выполнения функционального назначения технических решений пожаровзрывобезопасности технологического процесса (предотвращение образования горючей среды, защита от аварийных ситуаций и их последствий, локализация и ликвидация пожара).

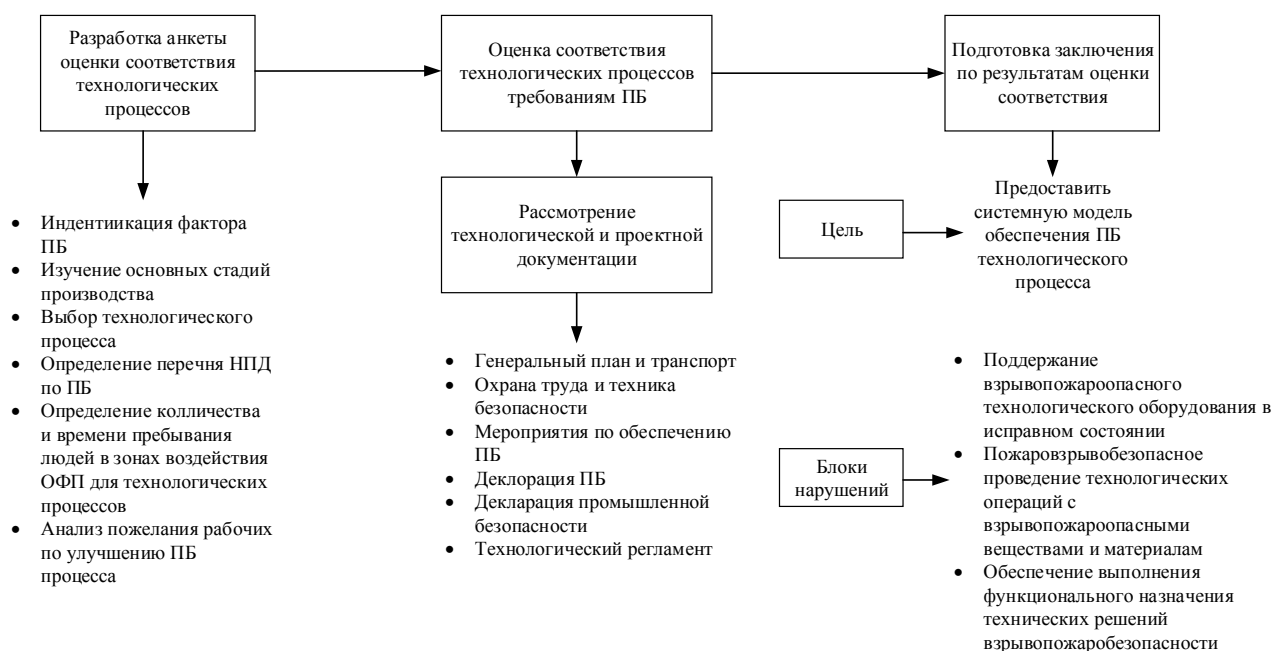


Рис. 1. Алгоритм оценки соответствия технологического процесса на производственном объекте требованиям пожарной безопасности

Можно выделить следующие основные этапы проведения проверки состояния пожарной безопасности технологических процессов:

- разработка анкеты оценки соответствия технологических процессов требованиям пожарной безопасности;
- оценка соответствия технологических процессов требованиям пожарной безопасности;
- подготовка заключения по результатам оценки соответствия технологических процессов требованиям пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]:// СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>. (Режим доступа свободный, дата обращения 12.08.2020).
2. Федеральный закон от 31.07.2020 №248 «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». // СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>. - Текст: электронный.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.08.2016 года № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». // СПС «Консультант плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>. - Текст: электронный.
4. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 2020 год.

УДК 614.841.4

А. А. Липин, О. Г. Циркина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СПОСОБЫ ПРИДАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ

В данной статье рассматриваются способы придания текстильным материалам огнезащитных свойств. В настоящее время материалы на основе целлюлозы являются одними из наиболее применяемых в различных отраслях народного хозяйства. Это объясняется тем, что данные материалы обладают огромным многообразием ценных свойств и потенциалом создания материалов с новыми характеристиками

Ключевые слова: текстильные материалы, целлюлозные волокна, пожарная опасность, огнезащитный состав.

A. A. Lipin, O. G. Tsirkina

METHODS FOR IMPROVING FIREPROOFING PROPERTIES TO TEXTILE MATERIALS

This article discusses ways of imparting flame retardant properties to textile materials. Currently, cellulose-based materials are among the most used in various sectors of the national economy. This is due to the fact that these materials have a huge variety of valuable properties and the potential for creating materials with new properties.

Key words: textile materials, cellulose fibers, fire hazard, fire retardant.

Важной особенностью практически всех известных текстильных материалов является то, что они горючи и распространяют пламя по поверхности. Большая часть из них воспламеняется даже при воздействии малокалорийных источников зажигания, таких как непотушенные сигареты и горящие спички. Вследствие этого часто пожары в помещениях начинаются с воспламенения изделий из текстиля. Поэтому вопросам оценки пожарной опасности текстильных материалов уделяется достаточно много внимания как у нас в стране, так и за рубежом.

К основным критериям пожарной опасности текстильных материалов относятся:

1. Горючесть – способность текстильных материалов к горению. По горючести материалы разделяют следующим образом:

- горючие, которые продолжают гореть или тлеть после удаления из пламени;
- негорючие, не способные гореть или тлеть;
- загорающиеся, но прекращающие гореть или тлеть после удаления из пламени.

2. Огнестойкость – устойчивость к пламени огня и термическому разрушению;
3. Воспламеняемость – способность материала или продукта гореть с образованием пламени;
4. Термостойкость – способность текстильного материала выдерживать повышенные температуры, без изменений внешнего вида, структуры и свойств;
5. Токсичности продуктов горения – отношение количества материала к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных [1,2].

Большинство выпускаемых и перерабатываемых текстильной промышленностью волокон и тканей являются легко воспламеняемыми и горючими. Статистика показывает, что возгорание текстильных материалов является причиной все возрастающих количеств пожаров и жилых в общественных зданиях.

Текстильные материалы, поставляемые потребителю, должны быть способны сопротивляться воспламенению. Эта характеристика позволяет защитить человека и строения от воздействия огня, а также снизить скорость распространения пламени при пожаре.

Огнезащитная обработка тканей особенно актуальна для мест массового пребывания людей: учреждений образования и культуры, больниц и поликлиник. Текстильные изделия, не выбрасывающие в атмосферу токсичные продукты горения, существенно облегчают эвакуацию, позволяя без потерь вывести персонал из горящего здания. Гардины, шторы и тюль, пропитанные специальными составами, способны замедлить распространение пламени.

В настоящее время существует несколько способов огнезащиты текстильных материалов:

- использование высокотермостойких волокнообразующих органических полимеров;
- использование неорганических волокон;
- модификация волокнообразующего полимера на стадии его синтеза;
- модификация волокна на стадии его формирования путём использования стабилизаторов и замедлителей горения;
- поверхностная или объёмная огнезащитная обработка антипиренами готового волокна или ткани;
- огнезащитная обработка готовых изделий.

Имеющийся в настоящее время ассортимент термостойких волокон (фенилон, терлон, тверлана, русар и др.) не может удовлетворить спрос на огнезащищенные волокнистые материалы. Область их использования ограничивается техническим сектором, так как производство таких волокон требует крупных капитальных вложений и стоимость их очень велика.

Рынок антипиренов достаточно широк, продолжает увеличиваться и содержит тысячи коммерческих продуктов. Этому способствуют не только рост промышленности и внедрение экологических материалов, но и требования регулирующих органов, следящих за нормами пожарной безопасности. Для снижения пожарной опасности текстильных материалов могут быть использованы замедлители горения различного состава: неорганические и органические вещества, среди них преобладают галоген- и фосфорсодержащие соединения. Мировая потребность в замедлителях горения составляет приблизительно 500 тыс. тонн в год [3].

Эффективное действие соединений фосфора в качестве замедлителей горения обеспечивают следующие факторы [4]:

1) специфическое влияние фосфорных соединений на процессы, протекающие в конденсированной фазе при горении полимера: химические превращения полимеров осуществляются в направлении увеличения выхода нелетучего карбонизованного остатка и уменьшения летучих продуктов пиролиза;

2) образование поверхностного стеклообразного или вязкого расплавленного слоя полифосфорных кислот, который служит физическим барьером для переноса тепла от пламени к полимеру и диффузии реагентов;

3) ингибирование газофазных пламенных реакций;

4) влияние на гетерогенное окисление карбонизованного остатка, образующегося при пиролизе полимеров.

Большое внимание уделяется вопросам экологической безопасности средств огнезащиты. Если раньше среди используемых замедлителей горения преобладали хлор- и бромсодержащие вещества, то в настоящее время усилия исследователей направлены на разработку огнезамедлительных систем, не содержащих галогены [5]. Это связано с тем, что галогенсодержащие препараты в большинстве случаев оказывают неблагоприятное воздействие на модифицируемый полимер, вызывая его деструкцию, приводят к коррозии оборудования, горение модифицированных ими материалов сопровождается повышенным выделением дыма и токсичных продуктов. В частности, упомянутые выше диоксины и фураны могут выделяться при разложении полибромированных фениловых эфиров, поэтому на международном уровне принято решение об ограничении этих бромсодержащих соединений в качестве замедлителей горения [6].

Устойчивость текстильных материалов к воздействию пламени огня и разрушению, в результате термического воздействия характеризует их огнестойкость и определяет степень безопасности изделий, которые изготовлены из данных текстильных материалов [7].

По стойкости к огню волокна, нити, полотна и изделия из них подразделяются на [8]:

- негорючие (асбестовые, стеклянные, углеродные и др.);
- загорающиеся, которые загораются, но прекращают гореть и тлеть после удаления из пламени (шерстяные, полиамидное, полиэфирное и др.);
- горючие, продолжающие гореть и тлеть после удаления из пламени (хлопчатобумажные, лубяные, вискозные и др.).

Оценка огнестойкости проводится по воспламеняемости, легкости возгораемости и горючести (скорости возгорания). Испытания текстильных полотен на огнестойкость могут проводиться при вертикальном, наклонном (под углом 45 °) или горизонтальном положении элементарных проб. В качестве показателей огнестойкости текстильных полотен применяют следующие:

- воспламеняемость – легкость или отсутствие возгорания, которые характеризуются температурой и временем воспламенения пробы;
- горючесть – скорость горения пробы, продолжительность остаточного горения измеряется в секундах, время горения пробы после удаления ее из зоны огня;
- продолжительность остаточного тления – время свечения пробы после ее удаления из зоны огня измеряется в секундах;

- обугливаемость – высота почерневшего участка, в результате термического разрушения волокон и нитей пробы измеряется в миллиметрах [9].

К методам определения огнестойкости текстильных материалов относится также оценка огнезащитной эффективности по НПБ 257-2002 (для постельных принадлежностей). Метод испытаний образцов постельных принадлежностей заключается в воздействии на поверхность образцов текстиля, которые пропитаны составами, повышающими огнестойкость, тлеющей сигареты или пламени газовой горелки. В ходе проведения эксперимента определяется наличие тления или горения поверхности образца текстильного материала, а также степень повреждений, которые вызваны воздействием источников зажигания.

Текстильный материал относят к группе легковоспламеняемых если:

- а) образец продолжает тлеть по истечении часа после удаления тлеющей сигареты;
- б) при воздействии тлеющей сигареты образец загорелся;
- в) наблюдается горение образца после удаления пламени газовой горелки в течение более 150 с;
- г) горение или тление распространилось более чем на 50 мм в горизонтальном направлении от места расположения тлеющей сигареты.

Если все выше перечисленное не наблюдается, то состав, которым проводили обработку, обеспечивает огнезащиту текстильного материала, которые используются для изготовления постельных принадлежностей. И, следовательно, такие постельные принадлежности не относятся к легко воспламеняемым [10]. Методика испытаний текстильных полотен на огнестойкость изложена в ГОСТ 15898-70. Ткани льняные и полульняные. Метод определения огнестойкости [11].

Выбор того или иного метода в каждом конкретном случае определяется требуемой степенью огнезащиты и тем, насколько прочно сохраняются огнезащитные свойства после многократных водных обработок (стирок), уровнем достигаемых физико-механических свойств получаемых волокон и тканей, а также возможностями технологического и аппаратного оформления процесса и технико-экономическими показателями.

Придать ткани огнезащитные свойства можно следующими способами: пропиткой, окрашиванием, изменением состава нити.

Огнеупорная пропитка ткани - это поверхностная огнезащита тканей, основанная на образовании на изделии труднорастворимых соединений. Текстильные материалы, не требующие стирки (преимущественно целлюлозные) обрабатываются огнезащитными составами на основе буры и борной кислоты, диаммоний-фосфата и других неорганических соединений.

Если же изделие будет подвергаться неоднократной стирке, его следует пропитать фосфоросодержащими соединениями, устойчивыми к вымыванию. В моющий состав добавляют жидкость огнезащиты для соответствующего вида ткани в пропорции 1:1. После высыхания раствор не оставляет пятен и запаха, не изменяет цвет ткани. Для сохранения эффекта огнезащиты после стирки при поверхностном способе обработки ткани обязательно подвергают термообработке.

Покрытие мебели и ковровых покрытий огнезащитным составом осуществляется с помощью специального пульверизатора методом безвоздушного распыления.

Огнеупорное окрашивание ткани выполняется специальными красками в заводских условиях, позволяя значительно увеличивать огнестойкость. Однако этот способ используется достаточно редко [12].

Огнеупорное плетение ткани - это углубленная огнезащита тканей, основанная на введении замедлителей горения в состав волокон изделия на стадии производства.

Материалы, из которых изготавливается специальная одежда для сварочных работ или сотрудников МЧС, сохраняют постоянные огнезащитные свойства благодаря составу нити, использованию особенного натяжения и рисунка ткани. Подобное противопожарное полотно из огнезащитной ткани также можно использовать в качестве чехлов [13].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. ГОСТ 12.1.044–89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
3. *Иващенко Н.С.* Товарная политика текстильного предприятия: учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, МГУДТ, 2015. 287 с.
4. Антипирены фосфорные [Электронный ресурс]: <https://www.chem21.info/info/962221/> (дата обращения 27.10.2021)
5. Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2009 №304-р (ред. от 11.06.2015) «Об утверждении перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия».
6. Способы и средства огнезащиты текстильных материалов. Руководство МЧС России. – Введ. 2004-01-21. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. - 48 с.
7. *Еналеев Р.Ш.* Пожарная опасность зажигания текстильных материалов /Р.Ш. Еналеев, И.В. Красина, Р.Н. Сабирзянова // *Фундаментальные исследования.* 2015. № 2. С. 18–22.
8. *Шустов Ю.С.* Основы текстильного материаловедения: учебное пособие. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2007. – 302 с.
9. ГОСТ Р ИСО 6940-2009 «Материалы текстильные. Характеристики горения. Метод определения воспламеняемости вертикально ориентированных образцов»
10. НПБ 257-2002. Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкая мебель. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. - 24 с.
11. ГОСТ 15898-70 «Ткани льняные и полульняные. Метод определения огнестойкости».
12. Способы и средства огнезащиты текстильных материалов [Электронный ресурс]: <http://www.antiseptikspb.ru/poleznaja-informacija/articles/sposobi-i-sredstva-ognezashhiti-tekstilnih-materialov> (дата обращения 27.10.2021)
13. Огнезащита ткани: выбор метода и средств [Электронный ресурс]: <https://protivpozhara.com/zaschita/obrabotka/tkani> (дата обращения 27.10.2021)

УДК 536.4

Е. А. Москвиллин, К. С. Власов
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

**АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ, СИЛ И СРЕДСТВ РСЧС
В ХОДЕ ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УЧЕНИЯ
ПРИ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВА НЕФТИ
В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ**

Представлены анализ действий органов управления, сил и средств РСЧС, работоспособности и эффективности, применяемых в ходе межведомственного опытно-исследовательского учения образцов техники и технологий ООО «ЛУКОЙЛ-Транс» при локализации и ликвидации разлива нефти в прибрежной зоне и защите береговой полосы в районе п. Варандей, а также с целью подготовки предложений по совершенствованию реагирования органов управления, сил и средств функциональных и территориальных подсистем РСЧС на чрезвычайные ситуации, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: Разлив нефти, учение, силы и средства РСЧС, органы управления.

Е. А. Moskvilin, K. S. Vlasov

**ANALYSIS OF THE ACTIONS OF THE MANAGEMENT BODIES,
FORCES AND MEANS OF THE RSCHS DURING THE EXPERIMENTAL
RESEARCH EXERCISE DURING THE LOCALIZATION
AND LIQUIDATION OF AN OIL SPILL IN THE ARCTIC ZONE**

The article presents an in-depth analysis of the actions of the management bodies, forces and means of the emergency response, efficiency and effectiveness used during the interdepartmental experimental research exercise of samples of equipment and technologies of LUKOIL-Trans LLC in the localization and elimination of oil spills in the coastal zone and protection of the coastal strip in the area of Varandey, as well as in order to prepare proposals for improving the response of management bodies, forces and means of functional and territorial subsystems of the emergency response to oil and petroleum product spills.

Keywords: Oil spill, exercises, forces and means of emergency situations, management bodies.

Учение проводилось для отработки вопросов по защите территорий, входящих в Арктическую зону Российской Федерации, от чрезвычайных ситуаций.

Основопологающая функция учения заключалась в действиях его участников, при исполнении возложенных на них обязанностей по выполнению мероприятий, предусмотренных нормативными документами по проведению учения. Действия от-

работываются участниками учения на фоне разнообразной динамичной обстановки, которая может сложиться в акватории морского порта, а также на потенциально опасных объектах на территории, входящей в Арктическую зону Российской Федерации (1).

В рамках отработки тематических вводных учения впервые была проведена апробация новейших научных разработок и достижений научных и образовательных организаций МЧС России, а также фирм производителей, работающих по техническим заданиям МЧС России.

Варандейский нефтеотгрузочный терминал введен в эксплуатацию в 2008 году. Основная задача – круглогодичная перевалка нефти, добываемой в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Проектная мощность Терминала — 12 млн тонн в год.

Расположен за полярным кругом, в поселке Варандей на берегу Баренцева моря. Это уникальный объект, снабженный стационарным морским ледостойким отгрузочным причалом.

Уникальность Варандейского терминала обусловлена, прежде всего, природными условиями - Баренцево море покрыто льдами в среднем 247 дней в году, при этом толщина льда достигает 1,25-1,8 м. Мелководная прибрежная зона не позволяет построить отгрузочный терминал на берегу. Поэтому для загрузки крупнотоннажных танкеров дедвейтом до 70 тыс. тонн был построен стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал (СМЛОП) на расстоянии 22 км от берега.



Рис. 1. Стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал

При проведении циркуляции на пульт диспетчера цеха по приему и отгрузке нефти поступил сигнал о падении давления в подводном нефтепроводе, сработала сигнализация системы обнаружения утечек (СОУ). По показаниям СОУ ориентировочное место утечки находится на расстоянии около 2 км от уреза воды, объем вытекшей нефти составляет порядка 2500 м³ (2150 т). По указанию начальника смены прекращается циркуляция нефти, дистанционно отсекается аварийный участок.

По данным авиамониторинга, переданным с вертолета, на поверхности воды наблюдается пятно нефти площадью около 1500 тыс. кв.м. Разлившееся пятно нефтепродукта под действием приливного течения и ветра сносит в юго-западное направление к береговой полосе в район между поселком Новый Варандей и портом Варандей.

СМЛОП представляет собой конструкцию высотой более 50 метров общим весом более 11 тыс. тонн. Он состоит из двух частей — опорного основания с жилым модулем на 12 человек и технологическими системами, а также поворотного швартово-грузового устройства (ШГУ) со стрелой и вертолетной площадкой. Нефть загружается в носовую часть танкера из ШГУ при помощи гибкого шланга. В ходе проведения операции ЛРН на море фиксируется движение нефтяного пятна, не захваченного боновым ордером в сторону береговой полосы в районе п. Варандей. Осуществляется доставка оборудования ЛРН в зону ЧС, происходит организация мобильного штаба. Мобилизуются силы и средства ЛРН

Вход нефтяного пятна в береговую зону. Производится разведка, замеры ГВС, проведение авиамониторинга (условно). Организуются к выполнению мероприятия по сбору нефтеводяной смеси в прибрежной полосе п. Варандей (установка перехватывающих боновых ордеров на мелководье, нефтеограждающих боновых заграждений на приливно-отливной полосе, расстановка нефтесборных систем и персонала по постам, рассредоточение аварийных групп вдоль береговой линии на месте условного выхода нефтяного пятна на берег, установка емкостей для сбора и временного хранения нефти, распыление сорбента).

Производится захват эмульгированного нефтяного пятна. Осуществляется запуск нефтесборного оборудования. Собранная нефтеводяная эмульсия передается в вакуумные автомобили для дальнейшего вывоза на утилизацию и переработку в дренажную систему берегового резервуарного парка ООО «Варандейский терминал».

По указанию председателя КЧС производится повторный авиамониторинг акватории и береговой полосы (условно) с подтверждением результатов о полной ликвидации аварийного разлива нефти.

Собранная нефтеводяная смесь, нефтесодержащий грунт и отходы утилизируются (условно):

- нефтеводяная смесь передается на береговые объекты в дренажную систему;
- нефтесодержащий грунт и отходы передаются в специализированную организацию для утилизации по договору. По окончанию сбора разлитой нефти и передачи на утилизацию руководители на месте действия производят доклад председателю КЧС по каждому из этапов.

По результатам проведенных исследовательских работ получены следующие предварительные выводы:

- отмечается отсутствие четкого разграничения зон ответственности и полномочий между различными организациями и ведомствами в организации действий по

ликвидации ЧС. В большей мере это характерно для ЧС распространяющихся одновременно на акваторию моря (внутренних вод) и прибрежную территорию, а также трансграничные происшествия;

- в документах различных ведомств регламентирующих проведение аварийно-спасательных работ, обучение и аттестацию специалистов аварийных служб встречаются существенные противоречия;

- необходима разработка единых типовых программ обучения специалистов аварийно-спасательных формирований;

- целесообразно рассмотреть вопрос о централизованном координировании деятельности аварийно-спасательных формирований. (В настоящее время такая необходимость назрела для противопожарных и ряда других служб);

- отсутствует полная информация по объектам геологической разведки (скважины, шурфы и т.п.) созданных в Арктической зоне в период активного освоения данных территорий. Возможно, что некоторые объекты могут находиться в аварийном состоянии и создавать угрозу ЧС;

- большинство промышленных объектов расположено в труднодоступной местности на большом расстоянии от крупных городов, в связи с чем целесообразно рассмотреть вопрос о создании и развитии мобильных группировок в Арктической зоне на базе подразделений ФПС МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по анализу, описанию и изучению действий органов управления, сил и средств РСЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера от 10.07.2012 № 2-4-87-14-28.

УДК 614.8; 004.021

Н. В. Москвина

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрен вопрос применения устройств интернета вещей в противопожарных системах. Приведены примеры их возможного применения, в том числе таких, которые позволят создавать «умные» системы пожаротушения. Сформулированы ключевые преимущества использования интернета вещей в противопожарных системах.

Ключевые слова: Интернет вещей, пожарная безопасность, интеллектуальное пожаротушение.

N. V. Moskvina

THE USE OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

The use of Internet of Things devices in fire-fighting systems was considered. Examples of their possible applications were given, including those that would allow creating «smart» fire extinguishing systems. The key advantages of using the Internet of Things in fire protection systems were formulated.

Keywords: Internet of Things, fire safety, Smart Fire Fighting.

Благодаря наличию относительно дешевых процессоров и, как следствие, снижению стоимости «умных» устройств, а также вследствие широкого распространения беспроводных сетей, облачных технологий и технологий «больших данных» [1] миллиарды физических устройств по всему миру теперь подключены к Интернету и собирают, обмениваются и получают разнообразные данные. Сейчас, когда интернет вещей находит свое применение практически во всех отраслях, возможности для новых применений этой технологии кажутся бесконечными.

Под «Интернетом вещей» понимают сеть физических объектов (датчиков, исполнительных устройств и т.п.), которые содержат встроенные технологии для восприятия своих внутренних состояний или состояний внешней среды, а также взаимодействия между собой и связи с иными устройствами или системами [2]. Согласно определению, официально закрепленному Минцифры России: «Интернет вещей» (IoT) является совокупностью сетей межмашинных коммуникаций и систем хранения/обработки больших данных, в которых за счет подключения датчиков и актуаторов (исполнительных механизмов) к сети реализуется цифровизация различных процессов и объектов [3].

В индустрии пожарной безопасности использование интернета вещей все еще несколько ограничено. Хотя мы легко можем представить новые приложения, которые могли бы вывести системы пожарной безопасности на новый уровень. В своем сводном отчете «Дорожная карта исследований для интеллектуального пожаротушения» [4] Национальный институт стандартов и технологий США (NIST) прогнозирует, что в будущем новые и появляющиеся технологии приведут к развитию «интеллектуального пожаротушения», в котором у пожарных будет целый арсенал новых инструментов для работы:

- использование научно обоснованных тактических приемов, отработанных на данных, полученных от устройств интернета вещей;
- принятие решений на основании широкого спектра информации;
- применение устройств, обеспечивающие лучшую ситуационную осведомленность;
- комплексный сбор, анализ и передача данных в режиме реального времени;
- применение умных зданий, которые могут обмениваться информацией с оборудованием для обеспечения более эффективных систем мониторинга, передачи данных и управления;

- возможность использовать «умные» устройства для действий, которые люди не могут выполнять.

Например, экстренные оперативные службы могут получать данные еще до прибытия на место, благодаря системам дистанционного мониторинга, которые точно сообщат им, где в здании расположены сработавшие датчики. В сочетании с планом здания, доступном с центрального сервера, эта информация может помочь быстрее реагировать на вызов и определить наиболее безопасный способ входа в горящее сооружение еще до того, как расчеты туда доберутся.

Можно также ожидать новых технологий интернета вещей, которые позволят создавать «умные» системы пожаротушения с возможностью определения местоположения пожара в здании, характера пожара и наличия в помещении людей. Системы пожарной безопасности с поддержкой интернета вещей будут способны активировать системы пожаротушения, предназначенные для конкретных областей, что приведет к более целенаправленному, эффективному пожаротушению и меньшему общему ущербу.

Производители систем безопасности в Российской Федерации уже сейчас производят профессиональные и сертифицированные решения беспроводной пожарной сигнализации различных типов [5] [*надо заметить, что они не всегда поддерживают IP сети и формально называются устройствами «Интернета вещей» не могут*], активно развивается рынок устройств интернета вещей [6]. Сами устройства могут осуществлять как прямое взаимодействие с сетью связи (самостоятельно собирать и закачивать информацию в сеть связи и получать ее непосредственно из сети), так и с помощью шлюзов. Интерес для систем безопасности также представляют устройства, способные организовывать произвольным образом специальные сети, самостоятельно являясь маршрутизаторами такой сети (mesh-сети) [7].

Имея «нижний уровень» устройств интернета вещей можно сформировать базовую платформу, которая включает в себя четыре компонента:

- сеть «умных» вещей (объектов физического мира), оснащенных датчиками;
- шлюзы (система интернета вещей состоит из двух частей – «материальной» и облачной. Данные не могут просто передаваться из одной части в другую. Для передачи данных используются шлюзы (предварительные), которые облегчают сбор и сжатие данных путем предварительной обработки и фильтрации перед их перемещением в облако. Следующий шлюз - облачный – обеспечивает безопасную передачу данных между предварительными шлюзами и облачной частью);
- «озеро данных» (основное назначение озера данных – хранение «сырых» данных, когда данные необходимы для обработки, они извлекаются и передаются в хранилище больших данных);
- хранилище больших данных - это единое хранилище данных для устройств «Интернета вещей» (в отличие от «озер данных», оно содержит только структурированные данные. Кроме того, хранилище больших данных хранит контекстную информацию о подключенных вещах, например, о том, когда были установлены датчики, а также команды, отправленные на исполнительные механизмы устройств приложениями управления).

На основе базовой платформы можно перейти к формированию систем противопожарного мониторинга. При этом достаточно просто решается вопрос оснащения датчиками отдельных квартир, поскольку сами датчики стоят весьма недорого и сразу могут быть включены в общую инфраструктуру. С помощью анализа данных можно

отслеживать среду устройств и устанавливать правила для приложений, управляющих выполнением конкретной задачи. Такие данные также могут быть визуализированы на единой панели мониторинга, что позволит эксплуатирующим организациям знать текущее состояние каждого датчика.

Обработывая данные за определенные периоды времени, можно выявлять закономерности и скрытые корреляции. Анализ данных может использовать различные современные методы, такие как машинное обучение и статистический анализ.

В результате выявления исторических закономерностей можно перейти к четвертому этапу – интеллектуальному управлению. Приложения интеллектуального управления могут подсказывать исполнителям, что делать для решения той или иной задачи. Сегодня существуют приложения управления на основе правил и на основе машинного обучения. Управление на основе правил строится вручную и требует трудоёмкой перенастройки в случае изменения правил, в то время как управление на основе машинного обучения использует модели, идентифицируемые на основе анализа данных, которые регулярно обновляются.

Следующим этапом развертывания решений «Интернета вещей» может стать взаимодействие с гражданами через пользовательские приложения. Пользовательские приложения позволяют подключаться к центральной платформе для мониторинга и управления устройствами интернета вещей, а также получать уведомления и оповещения. Разделяя платформу на основе открытых данных, можно создать общую экосистему пожарной безопасности [8].

Таким образом, ключевыми преимуществами использования интернета вещей в противопожарных системах являются:

- возможность интеграции различных сетевых устройств с единым сервисом управления ими;
- возможность получать уведомления и оперативно реагировать на наступающие события (удаленный и мобильный доступ);
- возможность программировать и перепрограммировать алгоритмы реагирования устройств на совокупность факторов за счет двусторонней связи;
- доступность облачных сервисов, на основе которых возможно построение комплексных систем автоматической противопожарной защиты для малого бизнеса и частных заказчиков, то есть в условиях очень ограниченного бюджета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перспективы развития «Интернета вещей» в России. Обзор компании PWC [Электронный источник] / URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/the-internet-of-things.html/> (дата обращения 26.10.2021)
2. Information Technology. Gartner Glossary: Internet Of Things (IoT) [Электронный источник] / URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/internet-of-things> (дата обращения 26.10.2021)
3. Концепция построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи «Интернета вещей» на территории Российской Федерации, утв. приказом Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 29 марта 2019 года № 113 – URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6410/> (дата обращения 26.10.2021)

4. NIST Special Publication 1191. Research Roadmap for Smart Fire Fighting. Summary Report [Электронный источник] / URL: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Resources/Research-Foundation/Current-projects/Smart-FF/SmartFirefightingReport.pdf> (дата обращения 26.10.2021)

5. Кривошонок В., Обзор радиоканальных систем безопасности на российском и зарубежном рынке / Каталог пожарной безопасности № 1(21)-2020, Москва: Гротек, 2020, с. 26-33

6. Промышленный интернет вещей / - Текст : электронный // 2020 Агентство промышленного развития Москвы / URL: <https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf> (дата обращения 26.10.2021)

7. Концепция независимой инфраструктуры для IoT системы на основе mesh сети. Децентрализованные сети, Анализ и проектирование систем, Беспроводные технологии, Mesh-сети, Разработка для интернета вещей [Электронный источник] / URL: <https://habr.com/ru/post/532422/> (дата обращения 26.10.2021)

8. Grizhnevich, Alex. IoT for Smart Cities: Use Cases and Implementation Strategies [Электронный источник] / URL: <https://www.scnsoft.com/blog/iot-for-smart-city-use-cases-approaches-outcomes> дата обращения 26.10.2021)

УДК 614.841

Т. А. Мочалова, О. Е. Стронкина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ ТОСОЛА МАРКИ FARRIER UNIVERSAL

В статье рассмотрены условия загорания охлаждающей жидкости автомобиля, в случае ее утечки из системы охлаждения двигателя, обсуждается вопрос о вероятности возникновения пожара автомобиля по данной причине.

Ключевые слова: температура вспышки, тосол, система охлаждения двигателя, пожар автомобиля, экспертиза пожаров.

Т. А. Mochalova, O. E. Storonkina

RESEARCH OF FIRE-HAZARDOUS PROPERTIES OF FARRIER UNIVERSAL BRAND TASTE

The article discusses the conditions for the ignition of a car coolant, in the event of its leakage from the engine cooling system, discusses the issue of the likelihood of a car fire for this reason.

Key words: flash point, antifreeze, engine cooling system, car fire, fire examination.

При эксплуатации автомобиля используются самые разнообразные жидкости, в том числе пожароопасные. Основными горючими жидкостями являются топлива, которые представляют собой смеси углеводородов и специальных присадок; трансмиссионные, моторные масла и консистентные смазки; тормозные жидкости; гидравлические жидкости. Так же в системе охлаждения двигателя задействованы различные охлаждающие жидкости на основе растворов этиленгликоля. При этом проблеме исследования возможности загорания охлаждающей жидкости и, соответственно, автомобиля в целом, а также вопросам их экспертного исследования после пожара, в литературе уделяется мало внимания. Некоторые специалисты считают, что загорание автомобиля по причине утечки антифриза (тосола) невозможно, так как он наполовину состоит из воды. Тем не менее, в практике описываются подобные случаи [1], что делает изучение условий возникновения пожара автомобиля по указанной причине весьма актуальной задачей.

Цель данной работы заключается в установлении возможности загорания антифриза при возникновении его утечки из системы охлаждения двигателя для получения информации, способствующей восстановлению картины процесса возникновения и развития пожара автотранспортного средства при проведении пожарно-технической экспертизы.

В качестве исследуемой жидкости нами был выбран один из наиболее часто встречающихся в Российской Федерации антифризов отечественного производства – тосол FARRIER UNIVERSAL. В состав тосола входят этиленгликоль, вода и карбоксилатный пакет присадок [3]. В связи с тем, что в процессе использования антифриза его физико-химические свойства претерпевают изменения, так же был исследован отработанный тосол марки FARRIER UNIVERSAL, полученный из системы охлаждения автотранспортного средства. Пробег автомобиля с данной охлаждающей жидкостью составил около 10 тысяч километров.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- экспериментально определяли температуру вспышки в открытом тигле отработанного и исходного тосола марки FARRIER UNIVERSAL;
- исследовали закономерности изменения температуры вспышки тосола марки FARRIER UNIVERSAL в процессе длительной эксплуатации в автомобиле;
- экспериментально определяли условия загорания тосола марки FARRIER UNIVERSAL при моделировании его контакта с системой выпуска отработавших газов автомобиля.

Исследования проводились в два этапа. Первоначально нами оценивалась возможность возгорания охлаждающей жидкости. Для этого были проведены испытания на определение температуры вспышки. Определение температуры вспышки (испытания проводились в открытом тигле) проводили по методике, изложенной в ГОСТ 12.1.044-89 [2]. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Температура вспышки тосола марки FARRIER UNIVERSAL

Образец тосола	Температура вспышки ($t_{всп}$), °С
«Отработанный»	103
Исходный	135

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что тосол марки FARRIER UNIVERSAL относится к горючим жидкостям ($t_{всп.} > 66 \text{ }^\circ\text{C}$ в о.т.).

Следует отметить также, что в ходе проведения эксперимента при нагреве охлаждающей жидкости до 70°C происходит выкипание воды – одного из основных компонентов, составляющих тосол. По мере выкипания воды, тосол становился плотнее и на его поверхности образовывалась маслянистая пленка. При внесении тлеющей лучины в паровоздушное пространство пробы, наблюдалось гашение пламени, что свидетельствовало о выделении паров воды.

Вспышка наблюдалась после полного выкипания воды из состава охлаждающей жидкости.

Это обусловлено методикой проведения испытания – для определения температуры вспышки заданная масса вещества нагревается с определенной скоростью, систематически зажигаются образующиеся пары и визуально оцениваются получаемые результаты. При этом время испытания не ограничено, поэтому происходит постепенное испарение воды из тосола, после чего смесь воспламеняется.

Вторым этапом исследования было определение возможности загорания тосола при попадании на нагретые поверхности. Для проведения исследования нами использовался нагревательный элемент с переключателем мощности, для регулирования температуры нагрева. Температура нагреваемых поверхностей в ходе эксперимента варьировалась от 300 до 510°C .

При капельном внесении охлаждающей жидкости на поверхность, разогретую до 360°C , наблюдалось ее закипание и испарение, с образованием сухого остатка.

Возгорание тосола происходило только тогда, когда он перетекал в нагретую чашу и скапливался в ней.

При перетекании в нагретую чашу, происходило воспламенение исследуемых образцов тосола:

- исходной жидкости при температуре металлической поверхности равной $370 \text{ }^\circ\text{C}$,
- отработанной жидкости при температуре металлической поверхности равной $346 \text{ }^\circ\text{C}$ (табл. 2).

Таблица 2. Температура нагретой поверхности, при которой происходило загорание тосола марки FARRIER UNIVERSAL

Образец тосола	Температура, $^\circ\text{C}$
«Отработанный»	346
Исходный	370

Механизм системы охлаждения автотранспортного средства исключает возможность попадания охлаждающей жидкости в окружающую среду, однако при разгерметизации она может попасть на высокотемпературные поверхности. Поверхности, нагретые выше температуры воспламенения охлаждающей жидкости на транспортных средствах, являются компонентами системы выпуска отработавших газов. Температура выпускного коллектора автомобиля может достигать $710\text{--}770 \text{ }^\circ\text{C}$, а тем-

пература воспламенения тосола FARRIER UNIVERSAL составила по нашим данным 370 °С у исходной жидкости и 346 °С у отработанной.

Когда капли охлаждающей жидкости попадали на нагретые поверхности, воспламенения не происходило, так как капли интенсивно испарялись, и следующая капля попадала на почти сухую поверхность.

Во время струйного истечения часть тосола стекала с поверхности, а оставшаяся часть («лужа» на поверхности) тоже начинала активно испаряться, затем она «всплывала» над поверхностью, и в дальнейшем просто отбрасывалась от нагретой поверхности. При перетекании в чашу, нагретую выше температуры воспламенения охлаждающей жидкости, происходит ее воспламенение.

Таким образом, в ходе экспериментального исследования установлено:

– исследованные образцы отработанного и исходного тосола марки FARRIER UNIVERSAL представляют собой горючие жидкости;

– в процессе эксплуатации автомобиля температура вспышки тосола марки FARRIER UNIVERSAL уменьшается;

– возгорание тосола марки FARRIER UNIVERSAL при контакте с высоконагретыми поверхностями возможно в том случае, когда на данных поверхностях имеются зоны для его скопления.

Таким образом, пожарная опасность исследованных образцов тосола увеличивается по мере эксплуатации в системе охлаждения автомобиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Елисеев Ю.Н., Чешико И.Д.* Пожароопасные свойства охлаждающих жидкостей // *Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации* – 2012 – 13, Санкт-Петербург, – С. 42-48.

2. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

3. «ТехАвтоПорт»: сайт. – 2002. – URL: <https://www.b2b-center.ru/catalog/tovari/antifriz-tosol-zhidkosti-okhlazhdaiushchie-nizkozamerzaiushchie-7451600/>.

УДК 355.58: 351.86

Е. К. Назаренко

ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА «РЕГУЛЯТОРНОЙ ГИЛЬОТИНЫ»

В данной статье рассматриваются результаты проведенных научных исследований в области нормативного правового обеспечения безопасности КВО и разработаны предложения, которые предстоит разработать в рамках дорожной карты в рассматриваемой области

Ключевые слова: безопасность, критически важные объекты, требования, принципы, нормативный правовой акт, перечень, защита населения и территорий, чрезвычайные ситуации.

E. K. Nazarenko

ACTUAL PROBLEMS OF ENSURING THE SAFETY OF CRITICAL FACILITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTATION OF THE «REGULATORY GUILLOTINE» MECHANISM

This article examines the results of scientific research in the field of regulatory legal security of the status quo and developed proposals to be developed as part of the roadmap in this area.

Keywords: safety, critical facilities, requirements, principles, regulatory legal act, list, protection of population and territories, emergency situations.

В настоящее время есть основания полагать о формировании нормативной правовой базы обеспечения безопасности критически важных объектов (далее – КВО) в новых условиях. Дело в том, что за прошедший год был принят ряд законодательных актов по защите таких объектов в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» [1].

Понятие «регуляторная гильотина» содержится в ст. 15 Федерального закона от 31.07.2020 № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» и представляет собой крупную реформу нормативно-правовой базы, направленную на устранение барьеров работы предприятий и снижение количества проверок.

Это инструмент масштабного пересмотра и отмены нормативных правовых актов (далее – НПА), негативно влияющих на эффективность экономики и регуляторную среду.

Одной из ключевых проблем ведения бизнеса в России является чрезмерное регулирование и контроль за экономическими субъектами. В области регулирования работы предприятий насчитывается свыше 9000 законов. Деятельность компаний нередко подчиняется противоречащим и устаревшим актам.

Целью реализации «регуляторной гильотины» является тотальный пересмотр обязательных требований, в соответствии с которым НПА и содержащиеся в них обязательные требования должны быть пересмотрены с широким участием предпринимательского и экспертного сообществ.

Задача «гильотины» – создать в сферах регулирования новую систему понятных и четких требований к хозяйствующим субъектам, снять избыточную административную нагрузку на субъекты предпринимательской деятельности, снизить риски причинения вреда (ущерба) охраняемым ценностям.

Работа по реализации «регуляторной гильотины» проводится в соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации «дорожной картой» с обязательным привлечением всех заинтересованных сторон – представителей предпринимательского, экспертного, научного сообществ. В рамках «дорожной карты» органы исполнительной власти должны разрабатывать НПА, содержащие обязательные требования в соответствующих сферах общественных отношений.

Реформа нормативной правовой базы в рассматриваемой области опирается на [2,3].

Кроме этого, требования по подготовке НПА МЧС России определены в приказе МЧС России от 15.01.2019 № 16 «Об утверждении Правил подготовки нормативных правовых актов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и их государственной регистрации».

Федеральный закон [1] призван определить понятие обязательного требования, регламентировать процесс разработки и принятия таких требований, установить цели и основные принципы их закрепления в законодательстве, обеспечить закрепление на законодательном уровне механизма отмены с 1 января 2021 г. ранее действовавших обязательных требований.

Так, в соответствии со статьей 15 «Обеспечение реализации положений настоящего Федерального закона («регуляторная гильотина»)» данного закона Правительством Российской Федерации до 1 января 2021 года в соответствии с определенным им перечнем видов государственного контроля (надзора) обеспечиваются признание утратившими силу, не действующими на территории Российской Федерации и отмена НПА Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, правовых актов исполнительных и распорядительных органов государственной власти РСФСР и Союза ССР, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении государственного контроля (надзора).

В данном законе определены принципы, которые могут быть применимы при разработке НПА, регулирующих вопросы обеспечения безопасности КВО.

Таковыми принципами являются:

1) законность - обязательные требования к НПА, регулирующим вопросы обеспечения КВО устанавливаются в целях обеспечения их безопасности, непричинения вреда (ущерба) защиты иных охраняемых законом ценностей.

2) обоснованность обязательных требований - наличие риска причинения вреда (ущерба) КВО, на устранение которого направлено установление обязательных требований. Оценка наличия риска причинения вреда (ущерба) КВО, проводимая федеральным органом исполнительной власти или уполномоченной организацией при разработке проекта НПА, устанавливающего обязательные требования в обозначенной области, должна основываться на анализе объективной и регулярно собираемой информации об уровне причиненного вреда (ущерба) и (или) иной информации применительно к отношениям, при регулировании которых предполагается установление обязательных требований.

3) правовая определенность и системность, то есть требования должны быть понятными как правоприменителю, так и иным лицам, не должно приводить к противоречиям при их применении, а также должно быть согласованным с целями и принципами законодательного регулирования той или иной сферы и правовой системы в целом.

4) открытость и предсказуемость; проекты НПА, регулирующих вопросы обеспечения КВО, подлежат публичному обсуждению. Обязательные требования должны быть доведены до сведения лиц, обязанных их соблюдать, путем опубликования НПА, устанавливающих указанные обязательные требования, с соблюдением соответствующей процедуры.

5) исполнимость обязательных требований. Обязательные требования к НПА, регулирующих вопросы обеспечения КВО, должны быть исполнимыми. При этом оцениваются затраты лиц, в отношении которых они устанавливаются, на их исполнение. Указанные затраты должны быть соразмерны рискам, предотвращаемым этими обязательными требованиями, при обычных условиях гражданского оборота.

Кроме этого, учитывая положения Конституции Российской Федерации и теории права, НПА, регулирующие вопросы обеспечения безопасности КВО базируются на следующих принципах:

- верховенства прав человека - приоритет основных прав и свобод человека;
- иерархии актов (законности) - акт высшей юридической силы имеет приоритет перед актом низшей юридической силы;
- компетентности - должны быть изданы в пределах компетентности соответствующего государственного органа или должностного лица;
- формализованности - строгое соблюдение правотворческих процедур при его принятии и введении в действие;
- приоритета международных правовых источников;
- перспективного действия - обратной силы не имеют, если только самим актом не установлено иное;
- единства, полноты и непротиворечивости системы правовых актов;
- плановности и оперативности подготовки правовых актов;
- обязательности создания механизмов реализации правовых актов;
- доступности информации о принятых правовых актах.

В 2020 - 2021 гг. в рамках механизма «регуляторной гильотины» были отменены приказ МЧС РФ от 28.02.2003 № 105 «Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения». Также письмом МЧС России от 30 декабря 2019 г. № 43-7134-11 отменены методические рекомендации, в том числе в области отнесения объектов к КВО: по планам повышения защищенности; по проведению инвентаризации и формированию перечня; по отнесению объектов государственной и негосударственной собственности к КВО.

В настоящее время в рамках требований вновь принятых НПА по данному вопросу в МЧС России разрабатываются соответствующие Методические рекомендации.

В МЧС России на основе проведенных научных исследований [7,8] в рамках обновления нормативной правовой базы в области разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к КВО соответствии с подпунктом «р» статьи 10 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» о: порядке формирования и утверждения перечней КВО; порядке разработки и формы паспортов безопасности КВО; требованиях к КВО в области защиты населения и территорий от ЧС в 2020-2021 гг. были разработаны и приняты:

постановления Правительства Российской Федерации, касающиеся Правил: разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к КВО; формирования и утверждения перечня КВО; разработки обязательных для выполнения требований к КВО [4-6].

Кроме этого были утверждены временные методические рекомендации МЧС России: по обеспечению защищенности КВО в условиях распространения коронави

русной инфекции «COVID-19 и по разработке федеральными органами исполнительной власти, государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос» критериев отнесения объектов всех форм собственности к КВО.

В рамках пункта 2 постановления [4] о разработке критериев отнесения объектов всех форм собственности к КВО ФОИВ и ГК во взаимодействии с МЧС России продолжается работа по разработке соответствующих приказов об утверждении критериев отнесения объектов всех форм собственности, в отношении которых эти органы осуществляют координацию и регулирование деятельности, к КВО.

Утверждены на данный момент приказы ГК «Росатом», Минобрнауки России, Минтранса России, Минтруда России, Федеральной таможенной службы России, Федерального казначейства России.

Реализация норм вышеуказанных НПА должна обеспечить переход к отраслевому принципу формирования и утверждения критериев отнесения объектов всех форм собственности к КВО, а также перечней КВО, что позволит сформировать механизмы ранжирования данных объектов по соответствующим отраслям экономики с учетом их видов и особенностей, а также возможных угроз и опасностей.

На стадии рассмотрения находится проект постановления Правительства РФ «Об утверждении Порядка разработки и формы паспорта безопасности критически важного объекта» (по состоянию на 10.09.2021 подготовлен МЧС России, ID проекта 02/07/04-21/00114898).

В стадии разработки находятся проекты методических рекомендаций: по формированию утверждению и ведению федеральными органами исполнительной власти, государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос» ведомственных разделов перечней КВО; по формированию и ведению МЧС России перечня КВО; по обязательным для выполнения требованиям к КВО в области защиты населения и территорий от ЧС с обоснованием их значимости применения; по разработке паспорта безопасности КВО.

В результате проведенных научных исследований разработаны предложения на следующий период в области нормативного правового обеспечения безопасности КВО, которые предстоит разработать в рамках дорожной карты.

1. На основании постановления [5] формирование и ведение перечня КВО осуществляет МЧС России. Перечень формируется из ведомственных разделов, представляемых федеральными органами исполнительной власти, Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и Государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос» в МЧС России.

Реализация вышеуказанных норм потребует (дополнительно) разработки и принятия соответствующих ведомственных нормативных правовых актов.

Это могут быть распорядительные документы, определяющие порядок и методы ведения Перечня, с учетом отраслевой специфики. Такими актами являются указы, приказы, административные регламенты, инструкции, письма, разъяснения, стандарты, положения, конкретизирующие ранее изданные нормативные правовые акты.

В связи с вышеизложенным, представляется целесообразным разработать:

- приказ МЧС России «О формировании и ведении перечня критически важных объектов России»;

- приказ МЧС России «О формировании, утверждении и ведении перечня критически важных объектов, подведомственных МЧС России».

2. Принимая во внимание, то, что вопросы формирования и ведения перечня критически важных объектов не отражены в Указе Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» полагаем целесообразным внести в него соответствующие изменения в части, касающейся формирования и ведения перечня КВО.

3. В соответствии с постановлением [6] о разработке обязательных для выполнения требований к КВО в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера реализация полномочий, предусмотренных настоящим постановлением, осуществляется соответствующими федеральными органами исполнительной власти.

Так, исходя из пункта 3 данного документа представляется целесообразным разработать НПА разъясняющий и конкретизирующий разработку обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

приказ МЧС России «Об утверждении требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Вывод:

В результате проведенных научных исследований в области нормативного правового обеспечения безопасности КВО разработаны предложения по составу НПА, касающихся формирования и ведения перечня и требований к таким объектам, которые предстоит разработать в рамках дорожной карты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чепунов О.И. 2020. Некоторые проблемы «регуляторной гильотины». *НОМОТНЕТИКА: Философия. Социология. Право.* 45 (1): 133–140.

2. Федеральный закон «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» от 31 июля 2020 г. № 247-ФЗ.

3. Постановление Правительства РФ от 13 августа 1997 г. № 1009 (ред. от 18.03.2021) «Об утверждении Правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 августа 2020 г. № 1225 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам».

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июня 2021 г. № 981 «Об утверждении Правил формирования и утверждения перечня критически важных объектов».

6. Постановление от 11 сентября 2021 г. № 1537 «Об утверждении Правил разработки обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

7. *Назаренко Е.К.* Реализация отраслевого принципа отнесения объектов к критически важным» в сборнике трудов XXXI МНПК Химки, 2021, Издательство: АГЗ МЧС России (Химки), стр. 31-34.

8. *Назаренко Е.К.* «О результатах работы по обеспечению защищенности критически важных объектов Российской Федерации» Ж. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций №2 2021, стр.5-9.

УДК 519.23:614.849

А. Н. Петров

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРОВ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе проведено обоснование математической модели, способной с приемлемой для практического использования точностью обеспечить процесс управления пожарной безопасностью Ивановской области информацией о ежемесячном количестве пожаров в регионе на плановый период до 11 месяцев. Информационной базой параметризации и верификации предложенной модели, а также получения прогноза построения прогноза служит временной ряд ежемесячного количества пожаров в регионе за 9 лет.

Ключевые слова: пожары, пожарная безопасность региона, временной ряд, математическая модель, прогнозирование.

A. N. Petrov

ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE NUMBER OF FIRES IN THE IVANOVO REGION

The paper substantiates a mathematical model capable of providing the process of fire safety management in the Ivanovo region with information on the monthly number of fires in the region for a planned period of up to 11 months with an accuracy acceptable for practical use. The time series of the monthly number of fires in the region for 9 years serves as the information base for the parametrization and verification of the proposed model, as well as for obtaining a forecast for building a forecast.

Keywords: fires, regional fire safety, time series, mathematical model, forecasting.

В настоящее время не только в России, но и во всем мире возникает большое количество чрезвычайных ситуаций, среди которых пожары занимают лидирующие позиции. Пожар наносит не только большой материальный ущерб, но и невосполнимые потери человеческих жизней. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

Согласно статье 3 Федерального закона «О пожарной безопасности» [Федеральный закон от 22 августа 1995 года № 151-ФЗ], «Система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ». Таким образом, одной из основных функций системы обеспечения пожарной безопасности региона является готовность в кратчайшие сроки ликвидировать возникшие пожары.

Это достигается, в том числе, за счет применения современных технологий прогнозирования и тушения пожаров. Адекватное прогнозирование пожарной обстановки является необходимым условием для принятия качественных управленческих решений, направленных на обеспечение пожарной безопасности необходимыми ресурсами.

В современной отечественной литературе сложилось два принципиально разных определения понятия «прогнозирование пожаров». Первое: согласно «ГОСТ Р 22.1.02-95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения» под прогнозированием пожаров подразумевается определение вероятности возникновения и динамики развития пожаров. Второе: с точки зрения прогностики (науки о законах и способах разработки прогнозов) – это разработка научно обоснованного суждения [2] о количестве пожаров, которое может произойти на анализируемой территории за определенный интервал времени в будущем. Это суждение хотя и носит вероятностный характер, должно обладать определенной степенью достоверности [3].

В настоящей работе будем придерживаться второго определения. Вопросам прогнозирования числа пожаров необходимо уделять особое внимание, так как от правильности оценки количества чрезвычайной ситуации на плановый период будет зависеть своевременное принятие необходимых мер для их тушения, защиты населения и других мероприятий. В плане обеспечения пожарной безопасности цель прогноза количества пожаров в регионе состоит не в том, чтобы он исполнился, а в том, чтобы обеспечить противопожарные службы необходимыми ресурсами в достаточном количестве для тушения прогнозируемого количества пожаров.

Проведенный анализ работ отечественных авторов [4], опубликованных за последние 10 лет и посвященных прогнозированию количества пожаров в регионе, показал, что большинство авторов публикуют прогнозы годового количества пожаров в регионах на горизонт прогнозирования 1-2 года. В работе [5] показано, что наибольший интерес в информационном обеспечении управления пожарной безопасностью региона представляет временной ряд ежемесячного количества пожаров в регионе. Необходимость составления прогноза пожаров на период до 12 месяцев обусловлена решением задач планирования обеспечения подразделений ГПС МЧС России, решением кадровых вопросов, определением режимов несения службы. В отечественной литературе отсутствует описание математической модели способной прогнозировать

ежемесячное количество пожаров в регионе на горизонт до 12 месяцев с точностью, приемлемой для практического использования.

Целью работы является разработка математической модели, позволяющей с приемлемой для практического использования точностью (относительная ошибка прогноза не должна превышать 10%) обеспечить процесс управления пожарной безопасностью информацией о ежемесячном количестве пожаров в регионе на плановый период до 12 месяцев.

На рис. 1 приведена динамика ежемесячного количества пожаров в Ивановской области за 10 лет. Рисунок построен на основе официальных статистических данных, опубликованных ВНИИПО [7-10].

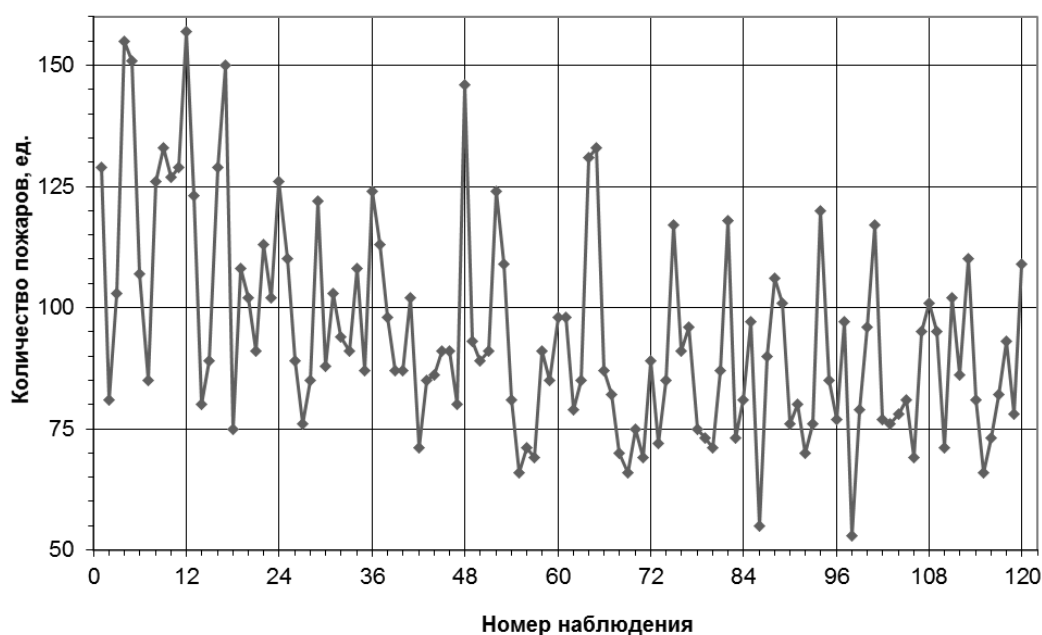


Рис. 1. Динамика ежемесячного количества пожаров в Ивановской области за 10 лет

Основным элементом информационной базы построения прогноза количества пожаров на территории региона служит временной ряд количества пожаров достаточной длины. Анализируемый отрезок временного ряда может рассматриваться как частная реализация (выборка) изучаемого стохастического процесса, генерируемого скрытым вероятностным механизмом. Практическое изучение временного ряда предполагает выявление свойств ряда и получение выводов о вероятностном механизме, порождающем этот ряд.

В общем случае временной ряд представляет собой суперпозицию пяти компонентов:

1. Тренд – плавно изменяющаяся, не циклическая компонента, описывающая чистое влияние долговременных факторов, эффект которых сказывается постепенно.

2. Сезонная компонента временного ряда описывает поведение, изменяющееся регулярно в течение заданного периода. Она состоит из последовательности почти повторяющихся циклов.

3. Циклическая компонента временного ряда описывает относительно длительные периоды подъема и спада. Она состоит из циклов, которые меняются по амплитуде и протяженности.

4. Автокорреляция – корреляция временного ряда с самим собой. Возникает тогда, когда каждое соседнее значение имеет корреляционную связь с предыдущим.

5. Случайная компонента.

Проведенный анализ динамики ежемесячного количества пожаров в Ивановской области за десятилетний период показал [6], что он не является стационарным, а представляет собой комбинацию четырех составляющих: тренда, сезонной, циклической и случайной компоненты. Для прогнозирования подобных временных рядов в мировой практике широко используется модель ARIMA (англ. autoregressive integrated moving average), разработанная Дж. Боксом и Г. Дженкинсом в 1976 году [1, 3].

Модель ARIMA представляет значения временного ряда, наблюдаемые в данный момент, в виде конечной линейной комбинации предыдущих значений самого ряда и линейной комбинации значений временного ряда с независимыми значениями. Фактически она объединяет три модели. Формальное определение модели ARIMA имеет следующий вид:

Модель авторегрессии (AR) порядка p :

$$x_n = f_1 x_{n-1} + \dots + f_p x_{n-p} + a_n, n \geq p,$$

$$x_0 = a_0,$$

$$x_1 = f_1 x_0 + a_1,$$

.....

$$x_p = f_1 x_{p-1} + \dots + f_p a_0 + a_p,$$

где x_n – уровень временного ряда, f_1, \dots, f_p – параметры модели, s^2 – дисперсия белого шума.

Модель скользящего среднего (MA) порядка q определяется, как:

$$x_n = a_n - t_1 a_{n-1} - \dots - t_q a_{n-q}, n \geq q,$$

$$x_0 = a_0,$$

$$x_1 = a_1 - t_1 a_1,$$

.....

$$x_q = a_q - t_1 a_{q-1} - \dots - t_q a_0,$$

где t_1, \dots, t_q – константы (параметры модели), s^2 – дисперсия белого шума, которая также является параметром модели.

Модель ARIMA:

$$x_n = f_1 x_{n-1} + \dots + f_p x_{n-p} + a_n - t_1 a_{n-1} - \dots - t_q a_{n-q}.$$

Методология построения модели ARIMA для исследуемого временного ряда включает следующие основные этапы [1, 3]:

- идентификацию начальной модели;
- оценивание параметров модели и проверка ее адекватности;
- использование модели для прогнозирования.

Модель ARIMA имеет 6 типов параметров (p, d, q) (P, D, Q), которые необходимо определить априори на основании статистического анализа изучаемого временного ряда:

- p - параметр авторегрессии,
- P - сезонный параметр авторегрессии,
- d - порядок конечной разности,

D - сезонная конечная разность,
 q - параметр скользящего среднего,
 Q – сезонный параметр скользящего среднего.

Поскольку в анализируемом временном ряду автокорреляция не обнаружена [6], начальную модель можно записать в виде:

$$ARIMA(0,1,1)(0,1,1)$$

Оценивание параметров указанной модели проводилось с помощью универсального статистического пакета STATISTICA 6.1.

Оценить возможности полученной модели для прогнозирования ежемесячного количества пожаров в регионе можно только путем сопоставления прогнозных и фактических значений уровней временного ряда. Для этой цели временной ряд построения модели был сокращен до 108 наблюдений (на 12 месяцев), а на оставшиеся месяцы был сделан прогноз.

Проведенные расчеты показали, что параметры полученной модели ARIMA статистически значимы на уровне значимости 0,0003. Статистический анализ остатков полученной модели свидетельствует об ее адекватности и возможности использования для прогнозирования динамики исследуемого временного ряда.

Результаты прогнозирования ежемесячного количества пожаров в Ивановской области по модели ARIMA (0,1,1) (0,1,1) на перспективу до 12 месяцев приведены на рис. 2.

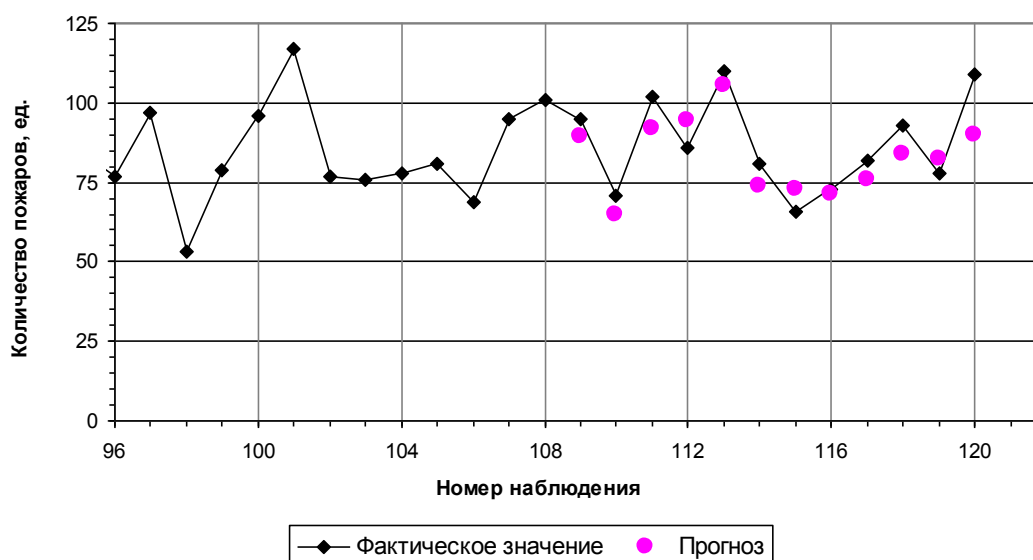


Рис. 2. Фактическое значение и прогноз ежемесячного количества пожаров в Ивановской области

О точности полученного прогноза можно судить по численному значению относительной ошибки прогноза ежемесячного количества пожаров в регионе на горизонт прогнозирования 12 месяцев (рис. 3).

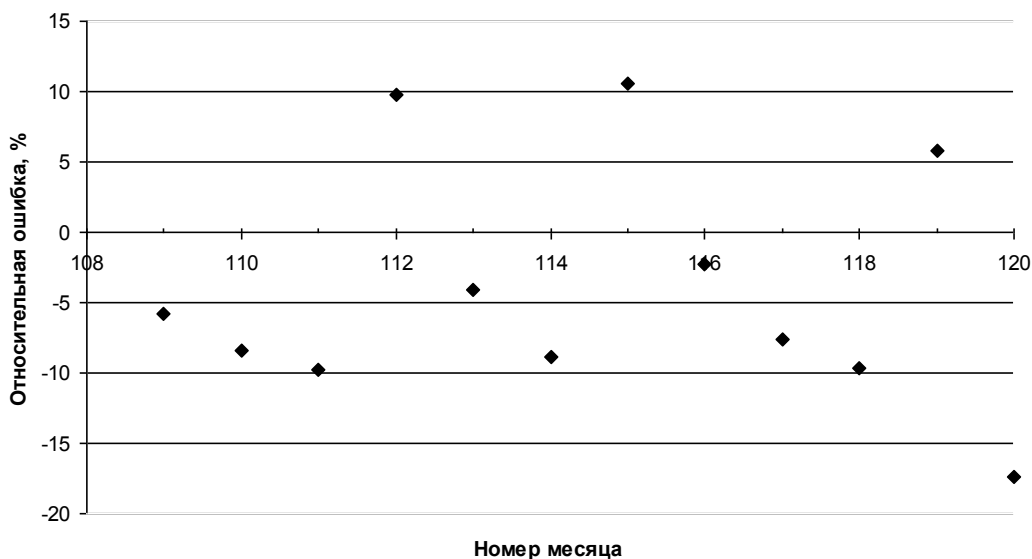


Рис. 3. Динамика относительной ошибки прогноза ежемесячного количества пожаров в Ивановской области

На рис. 3 видно, что на первые 11 месяцев горизонта прогнозирования относительная ошибка прогноза ежемесячного количества пожаров в Ивановской области составляет менее 10%. Исключением является прогноз на июль: относительная ошибка прогноза 10,6%. Следует отметить, что прогноз на декабрь занижил фактическое количество пожаров на 17,4%. Средняя относительная ошибка прогноза на горизонт прогнозирования 12 месяцев составила 8,3%.

В заключение следует отметить, что предложенная математическая модель ARIMA (0,1,1) (0,1,1) позволяет с приемлемой для практического использования точностью прогнозировать ежемесячное количество пожаров в Ивановской области на перспективу до 11 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Box G. E. P. and Jenkins G. M.* Time Series Analysis, Forecasting and Control, rev. Ed., San Francisco: Holden-Day, 1976.
2. *Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М.* Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, 2001. 228 с.
3. *Дуброва, Т. А.* Статистические методы прогнозирования. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 206 с.
4. *Петров А. Н.* К вопросу о прогнозировании пожаров // Актуальные вопросы естествознания: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иваново, 24 марта 2020 года. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. С. 315-320.
5. *Петров А.Н., Разводов М.А.* Прогнозирование количества чрезвычайных ситуаций в связи с пожарами в обеспечении пожарной безопасности региона // Сетевое издание электронного журнала «Пожарная и аварийная безопасность» №3. 2020. С. 33-39.

6. *Петров А.Н.* Анализ динамики количества пожаров в Ивановской области // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России, Иваново, 17–18 ноября 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. С. 343-348.

7. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. М.: ВНИИПО, 2010. 135 с.

8. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. М.: ВНИИПО, 2013. 137 с.

9. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. М.: ВНИИПО, 2016. 124 с.

10. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2019. 125 с.

УДК 614.841.411

В. И. Присадков, А. А. Абашкин, С. В. Мушлакова
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ГЕОМЕТРИЯ ЛЕСТНИЦ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ПРИ ИХ ПРИСПОСОБЛЕНИИ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье предложены способы разрешения ситуаций, часто возникающих при приспособлении объектов культурного наследия к современным задачам, когда эвакуационные лестницы имеют геометрию с разной высотой ступеней, что противоречит нормативным требованиям. При разбросе по высоте ступеней более $\pm 5\%$ от среднего значения в расчетах времени эвакуации людей по лестницам с разновысокими ступенями следует уменьшать справочные значения скорости движения людей по предлагаемой формуле.

Ключевые слова: эвакуационная лестница, высота ступеней, лестничный марш, скорость движения людей.

V. I. Prisdakov, A. A. Abashkin, S. V. Muslakova

GEOMETRY OF STAIRS OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS WHEN THEY ARE ADAPTED FOR MODERN USE

The article suggests ways to resolve situations that often arise when adapting cultural heritage objects to modern tasks, when evacuation ladders have geometries with different heights of steps, which contradicts regulatory requirements. If the height of the steps is more than $\pm 5\%$ of the average value in the calculations of the time of evacuation of people on stairs with steps of different heights, the reference values of the speed of movement of people should be reduced according to the proposed formula.

Key words: evacuation ladder, height of steps, flight of stairs, speed of movement of people.

При проектировании систем противопожарной защиты объектов культурного наследия (далее ОКН) в рамках решения задач по их приспособлению для современного использования часто возникают вопросы, связанные с отсутствием нормативных требований по искомым позициям или простыми запретами, ограничениями по использованию ранее принятых архитектурно-строительных и объемно-планировочных решений.

Например, при устройстве одного эвакуационного выхода из верхнего храма накладываются ограничения на количество людей в храмах - до 50 человек. Вместе с тем, возможности современных научных представлений позволяют оценить уровень пожарной опасности конкретного храма и установить условия и допустимое количество людей в храме без нарушения нормативных требований по безопасности людей при пожаре согласно Федеральному закону от 22 июля 2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Далее ФЗ-123] при сохранении объемно-планировочных решений здания [2].

Ниже рассмотрим еще один актуальный вопрос, возникающий при разработке путей эвакуации из зданий ОКН, касающийся устройства маршей эвакуационных лестниц. Федеральный закон от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Федеральный закон от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Далее ФЗ-384] (статья 30 части 1 и 2) определяет, что «...недопустимо применение ступеней разной высоты в пределах одного лестничного марша...». Высота ступеней, согласно СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»], может изменяться в пределах от 5 до 22 см.

На практике приспособления ОКН встречаются случаи отклонения ступеней в разные стороны от среднего значения в пределах одного марша. Известно правило Ф. Блонделя (Франция), разработанное более 300 лет назад: сумма удвоенной высоты плюс глубина ступени (ширина проступи) должна быть равна величине шага [5]. Можно предположить, что со времени строительства ОКН ширина шага людей изменилась из-за увеличения среднего роста человека.

В связи с вышеуказанным требованием ФЗ-384 [Федеральный закон от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»] к высоте ступеней возникают вопросы: при каких отклонениях необходимо считать разными высоты ступеней (подступенка) и с какой точностью на практике определяется высота подступенка?

Действительно, при высоте ступени 200 мм фактическое отклонение в ± 1 мм может считаться незначительным. А если разбег ± 3 мм?

При отсутствии данных по точности замеров можно принять эмпирически, что с помощью обычной линейки можно определить высоту ступени ± 3 мм. Не останавливаясь здесь на технических ошибках измерений можно в первом приближении сказать, что отклонения по высоте между соседними ступенями в 4-5 мм и более инспек-

тор без специальных средств измерения может уверенно зафиксировать. Но будут ли эти особенности геометрии лестниц существенно сказываться на скорости движения людей по лестнице в потоке при эвакуации?

Гораздо большее значение на скорость движения по лестнице при спуске оказывает высокая плотность людского потока. Также при высокой плотности потока у человека возникает ощущение опасности оступиться и упасть [1, 4]. С увеличением наклона лестниц, что часто встречается в старых зданиях, такой риск возрастает.

При рассмотрении лестниц в ОКН как путей эвакуации имеет значение наличие на ступенях валика или скошенность (угол наклона) подступенка.

Из вышеуказанных обстоятельств следует, в общем случае, что устройство лестниц в зданиях ОКН при их приспособлении для современного использования, является многофакторной задачей тем более, что при этом необходимо учитывать, то что лестницы, особенно парадные, часто являются предметом охраны по паспорту охраны объекта. Согласно Федеральным законам Российской Федерации от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов России» [Федеральный закон Российской Федерации от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов России». Далее ФЗ-73] статья 47.3 часть 1 п.п. 2 собственник обязан «не проводить работы, изменяющие предмет охраны объекта культурного наследия либо ухудшающие условия, необходимые для сохранности объекта культурного наследия».

То есть собственник объекта должен сохранять лестницы, являющиеся предметом охраны, в том виде, в котором они были ранее запроектированы и построены. Таким образом, федеральные законы ФЗ-384, ФЗ-73 и ФЗ-123 противоречат друг другу [3] в том числе, в части геометрии лестниц в зданиях ОКН.

Противоречие между указанными законами в значительной степени устраняет п. 4.1.5 СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», который допускает, что «отклоняться от геометрических параметров эвакуационных путей и выходов допускается в пределах не более 5%».

На практике необходимо определить замером фактическую высоту ступеней, найти среднее арифметическое высот и установить допустимое отклонение. Например, если для одного лестничного марша среднее арифметическое значение составляет 200 мм, то допустимое отклонение равно 10 мм.

То есть, «доверительный» интервал, в пределах которого могут находиться фактические значения размеров подступенок, для данного марша составляет 20 мм.

Можно считать, что при небольших плотностях людского потока D (по крайней мере, соответствующих свободному движению в людей в потоке D_0)

$$D \leq D_0 \tag{1},$$

где D_0 - предельное значение плотности людского потока по таблице П 4.1 Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях [Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности, утверждена приказом МЧС России от 30.06.2009 г. № 382. Зарегистрировано в Минюсте России 06.08.2009 г. № 14486 (в ред. Приказов МЧС России от 12.12.2011 г. № 749 и от 02.12.2015 г. № 632)], разбросы в высоте ступеней не влияют на скорость движения людского потока по лестницам.

Конечно, на практике могут встречаться и большие отклонения по высоте ступеней, чем $\pm 5\%$ от среднего значения. Особенно опасны для движения по лестницам в условиях эвакуации при пожаре выпадающие размеры ступеней, то есть, когда в лестничном марше соседствуют два подступенка с максимальным и минимальным размерами [4,5]. Соответствующие вопросы могут быть решены при разработке специальных технических условий.

В случае отнесения лестниц к предмету охраны в зданиях ОКН и, как следствие, требование ФЗ-73² о сохранении геометрии лестниц необходимо выполнять. На основе результатов обследования лестницы следует оценить, укладываются ли разбросы высоты ступенек в диапазон $\pm 5\%$.

В случае, если разброс по высоте превышает 5%, то следует обозначить соответствующие ступени знаками безопасности с использованием фотолюминисцентных систем согласно ГОСТ Р.12.2.143-2009 [ГОСТ Р.12.2.143-2009 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний], а также ГОСТ 12.4.026-2015 [ГОСТ 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний].

В рамках расчета пожарного риска необходимо уменьшить скорость движения людского потока по лестнице (при $D \leq D_0$) до значений

$$V_l = V_0 \left(1 - b_l \frac{\max h_i}{\bar{h}}\right) \quad (2),$$

где V_0 – табличное значение скорости свободного движения людей в потоке по лестницам по Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях¹;

$\max h_i$ – максимальное значение высоты ступеней в одном марше;

\bar{h} – среднее арифметическое высоты ступеней в лестничном марше;

D_0 – предельное значение плотности людского потока, до достижения которого возможно свободное движение по лестничному маршу;

D – расчетное значение плотности людского потока;

b_l – коэффициент адаптации людей к разбросу высоты ступеней.

В первом приближении значение коэффициента адаптации людей к разбросу ступеней по высоте в предлагаемой формуле допускается устанавливать экспертным путем с учетом табличных значений коэффициента адаптации людских потоков при свободном движении людей по лестницам с одинаковыми ступенями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что на объектах культурного наследия геометрия эвакуационных лестниц часто не соответствует нормативным требованиям.

2. При разбросах по высоте ступеней в диапазоне $\pm 5\%$ от среднего значения высоты ступеней в пределах одного лестничного марша предлагается считать разбросы не существенными.

3. Предложен подход, позволяющий оценивать время движения людей по лестницам с разбросом ступеней по высоте, в том числе, по открытым парадным

лестницам, в расчетах пожарного риска, подтверждающих эффективность использования таких лестниц в расчетных схемах эвакуации.

4. В случаях больших разбросов по высоте следует обозначать такие места знаками безопасности и при расчетах времени эвакуации людей при движении по лестницам с разновысокими ступенями уменьшать справочные значения скоростей по предложенной формуле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Предтеченский В.М., Холщевников В.В.* Психология движения людских потоков и архитектурная композиция // Архитектурная композиция. М.: Стройиздат. 1970.

2. *Присадков В.И., Муслакова С.В., Ушаков Д.В., Абашкин А.А., Присадков К.В.* Пожарная безопасность двухэтажных храмов // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2021. Т. 30. № 3. С. 65–75. DOI: 10.22227/0869-7493.2021.30.03.65-75

3. *Присадков В.И., Муслакова С.В., Абашкин А.А., Ушаков Д.В., Присадков К.В.* Возможности гармонизации требований федеральных законов от 25.06.2002 №73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» и от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (на примере объектов религиозного назначения) // Современные проблемы гражданской защиты. М.: 2020. № 3(36). С.99-109.

4. *Холщевников В.В.* Гносеология людских потоков: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. 592 с.

5. *Холщевников В.В., Самошин Д.А.* Эвакуация и поведение людей при пожарах. Учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. 212 с.

УДК 614.841.345.6

Т. В. Романенко

ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Рассмотрены основные причины возникновения пожаров в культовых сооружениях, даны основные определения, такие как пожарная безопасность, обязательные требования пожарной безопасности и нарушения требований пожарной безопасности, проведен подробный анализ особенностей пожарной безопасности культовых сооружений, дано заключение.

Ключевые слова: культовое сооружение, здания с массовым пребыванием людей, причины возгораний, пожарная безопасность, требования пожарной безопасности.

T. V. Romanenko

ANALYSIS OF FEATURES OF FIRE SAFETY OF CULTURAL FACILITIES

The main causes of fires in religious buildings are considered, basic definitions are given, such as fire safety, mandatory fire safety requirements and violations of fire safety requirements, a detailed analysis of the fire safety features of religious buildings is made, and a conclusion is given.

Key words: religious building, buildings with mass presence of people, causes of fires, fire safety, fire safety requirements.

В настоящее время участились случаи возникновения пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей, которые сопровождались значительными трагическими последствиями и большим материальным ущербом. Результаты проведенных сотрудниками МЧС мероприятий по исследованию мест произошедших пожаров, приводят следующие причины возгораний:

- нарушение эксплуатации электросетей;
- неисправное состояние техники;
- высокая нагрузка (скачкообразная) на электропроводку;
- поджог;
- нарушение режима курения;
- нарушение требований пожарной безопасности при использовании пиротехнических средств;
- неосторожное обращение с огнем;
- террористический акт.

Рассматриваемые в данной статье культовые сооружения, относятся к зданиям с массовым пребыванием людей и имеют в основном сложную планировку, что может привести к увеличению времени эвакуации и возникновению паники, которая может повлечь за собой человеческую давку в случае возникновения пожара по приведенным выше причинам. Таким образом существует необходимость рассмотреть все особенности пожарной безопасности рассматриваемых объектов.

С целью более детального анализа особенностей пожарной безопасности рассматриваемых объектов, необходимо дать определение, что такое культовое сооружение.

Культовым сооружением – называют сооружение или комплекс сооружений для культовых, религиозных нужд (отправления служб, чтения молитв и обращений к Богу), служения Богу. Свои культовые сооружения имеют большинство религий мира, в том числе основные мировые и этнические религии. Исторически возведение культовых сооружений шло параллельно, а нередко и было толчком к развитию искусства, культуры, духовных и прикладных знаний того или иного народа, региона мира или человечества в целом.

В соответствии с положениями федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»:

под пожарной безопасностью понимается состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров;

под обязательными требованиями пожарной безопасности понимаются специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными документами по пожарной безопасности;

под нарушениями требований пожарной безопасности понимается невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности.

Принимая во внимание данные определения необходимо описать то состояние объекта, в данном случае культового сооружения, при котором риск возникновения пожара сведен к минимуму и максимально обеспечены условия пожарной безопасности.

Стоит учесть тот факт, что большое количество рассматриваемых объектов были построены в те далекие времена, когда требованиям пожарной безопасности, если они вообще существовали, сильно отличались от современных. На этот счет МЧС России разработала следующую рекомендацию, объекты, которым больше 50 лет (и те объекты, которые строились по старинным нормативам, установить которые невозможно) необходимо эксплуатировать в соответствии с Декларацией пожарной безопасности. Документ этот составляется собственником здания по заявительному принципу. Далее декларация представляется в отдел Государственного пожарного надзора, где ее регистрируют, и дальше объект можно использовать в соответствии с положениями, которые там заявлены. Разумеется, таким образом, чтобы это не угрожало жизни и здоровью людей.

Особенностей пожарной безопасности культовых сооружений:

в любом культовом сооружении необходимо предусматривать наличие системы пожарной сигнализации;

в части здания (помещении), где размещаются священнослужители во время богослужения, следует предусматривать не менее 1 огнетушителя;

обеспечить наличие телефонной связи в помещениях охраны;

не допускается хранение горючих жидкостей (далее по тексту – ГЖ) в помещениях молельных залов, за исключением горючих жидкостей, которые предназначены для обрядов. Хранение ГЖ допускается в специально оборудованных местах;

запас ГЖ в молельном зале должен быть в количестве, не превышающем суточную потребность, но не более: 20 литров - для помещений с отделкой из негорючих материалов; 5 литров - для остальных помещений;

не допускается хранить ГЖ в молельном зале в стеклянной таре;

для розлива ГЖ по лампадам и светильникам необходимо использовать закрытую небыющую емкость;

электронагревательные приборы должны размещаться на расстоянии не менее 1 метра до мест розлива ГЖ;

не допускается проведение пожароопасных работ в здании (помещении) в присутствии прихожан;

необходимо ежедневно осуществлять проверку путей эвакуации людей, эвакуационные и аварийные выходы и при необходимости приведены в соответствие с требованиями Правил противопожарного режима [2];

при организации праздничных богослужений с массовым пребыванием людей необходимо предусмотреть дополнительные организационные противопожарные мероприятия;

подсвечники, светильники и другие устройства с открытым огнем следует устанавливать на негорючие основания в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание. Разожженные кадила во время проведения богослужения могут быть поставлены только на негорючее основание в специально отведенном месте с его отделкой из негорючих материалов. Расстояние от места установки разожженного кадила до предметов отделки помещения и интерьера, одежды и других предметов, выполненных из горючих материалов, должно быть не менее 0,5 метра;

не допускается предусматривать вешалки для одежды прихожан и места для хранения одежды в непосредственной близости (менее 1,5 метра) от открытого огня, печей и вытяжек из печей;

крепление к полу ковров и ковровых дорожек, используемых только во время богослужений, допускается не предусматривать;

временно размещаемые в молельном зале горючие материалы (ели, сухая трава) должны находиться на расстоянии более 1,5 метра от источника открытого огня;

допускается размещение свежей травы по площади молельного зала не более чем на 1 сутки с дальнейшей заменой;

подъезд пожарных автомобилей (далее по тексту – ПА) к объектам религиозного назначения должен быть обеспечен в соответствии с требованиями [3];

к культовому зданию шириной более 100 м подъезд ПА должен быть обеспечен со всех сторон независимо от его высоты;

доступ пожарных с автолестниц (автоподъемников) должен обеспечиваться в любые помещения (вдоль пожарных проездов), имеющие окна, и на кровлю зданий (за исключением надстроенных конструкций - куполов, башен, минаретов и др.) с учетом возможностей техники. На этажи высотной части культового здания со стилобатом также должен быть обеспечен доступ пожарных с автолестниц и автоподъемников. При необходимости использования кровель стилобата для подъезда ПА конструкции стилобата должны быть рассчитаны на соответствующую нагрузку;

высота проема ворот для въезда ПА на территорию культового здания (комплекса культовых зданий) должна быть не менее 4,5 м, а ширина - не менее 3,5 м.;

подъезды ПА должны быть устроены к пожарным гидрантам и основным эвакуационным выходам из здания, а также к местам установки наружных патрубков сети внутреннего противопожарного водопровода для подключения пожарных насосов автомобилей;

расстояние от культовых зданий до соседних зданий и сооружений в зависимости от их степени огнестойкости следует принимать в соответствии с [3];

устройство наружного противопожарного водопровода необходимо предусматривать в соответствии с требованиями [4];

расход воды на наружное пожаротушение культового здания следует принимать не менее указанного в [4]. Для культовых зданий объемом от 25000 м³ до 150000 м³ расход воды на наружное пожаротушение следует принимать не менее 25 л/с.

Заключение

Пожарная безопасность культовых сооружений, является актуальной проблемой, которая требует особого отношения со стороны как собственников объекта, так и надзорных органов. Проведенный анализ особенностей пожарной безопасности культовых сооружений показал, что нормативными правовыми актами предъявляются особые и жесткие требования регламентирующие требования пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
3. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»
4. Свод правил СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности».

614.841.31

Р. Х. Салимзянов, А. К. Кокурин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ

Рассмотрен комплексный подход к проведению пожарно-профилактических осмотров сотрудниками объектовых подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России при осуществлении ими наблюдения за противопожарным состоянием охраняемых объектов

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, федеральная противопожарная служба, аварийно-спасательные работы, добровольная пожарная дружина, проверочный лист, пожарно-профилактический осмотр

R. H. Salimzyanov, A. K. Kokurin

INTEGRATED APPROACH TO PREVENTIVE FIRE INSPECTION AT THE PRODUCTION FACILITY

An integrated approach to conducting fire prevention inspections by employees of facility units of the Federal Fire Service of the State Fire Service of the Ministry of Emergen-

cies of Russia is considered when they are monitoring the fire condition of protected objects.

Keywords: emergency, federal fire service, rescue operations, voluntary fire brigade, checklist, fire prevention inspection

В статье комплексный подход рассмотрен как единое целое, что в совокупности является целым рядом направленных превентивных мер, оказывающим положительное влияние на пожарную безопасность, при осуществлении и исполнении инспекторами отделения профилактики пожаров, своих функций. Перечислены основные проблемные вопросы в организации данной деятельности в настоящее время. Разработана модель способная благоприятно повлиять на механизм осуществления пожарной безопасности и проведения пожарной профилактики на производственном предприятии. Основная идея данной статьи заключается в разработки конкретного рабочего инструмента, способного оказать помощь в осуществлении пожарно-профилактических мер, снижающих нагрузку на инспектора отдела профилактики пожаров на охраняемом объекте, действующего в рамках своей компетенции, но не снижающей его эффективности. Опубликованы выводы о проделанной работе, проанализирована эффективность данной разработанной методики, возможность её усовершенствования и применения при осуществлении пожарно-профилактического обследования, перспективы дальнейшего исследования.

Крупные промышленные производственные объекты в мирное время функционируют в штатном режиме; многие из них являются важнейшими объектами экономики, стабильная работоспособность которых имеет экономическое, политическое и социальное значение для страны.

В свою очередь, научно-технический прогресс никогда не стоит на месте. Это обусловлено появлением новых технологий и ознаменовывается необходимостью их внедрения в крупномасштабное производство с целью оптимизации и удешевления. Наряду с этим возрастает риск возникновения чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) техногенного характера.

Цель исследования: совершенствование методики профилактической работы в области пожарной безопасности, разработка конкретного инструмента для осуществления пожарно-профилактического обследования на производственном объекте.

Техногенные ЧС характеризуются не только большим материальным ущербом, но также несут угрозу жизнедеятельности человека и окружающей среде, а тенденция внедрения в промышленное производство новых материалов, использование альтернативных источников энергии и усложнения процесса производства вынуждает разрабатывать новые методы осуществления пожарно-профилактического обследования.

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (статья 5) регламентирует, что пожарно-спасательные подразделения (объектовые подразделения) федеральной противопожарной службы (далее – ФПС) создаются не только с целью необходимости тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее – АСР) охраняемых объектов, но и для осуществления *профилактики* пожаров.

Основным инструментом работы инспектора отделения профилактики пожаров до недавнего времени являлся периодический обход территорий, помещений, зданий и сооружений, закрепленных за ним цехов, а устоявшаяся модель его деятельности выглядит следующим образом: инспектор государственного пожарного надзора (да-

лее – ГПН) или инспектор отделения профилактики пожаров объектового подразделения ФПС ГПС (по сути, посторонний на предприятии человек) проверяет соответствие объекта требованиям законодательства в области пожарной безопасности; предприниматель (администрация объекта), в свою очередь, по возможности скрывает недостатки. Как правило, все заканчивается актом или предписанием с перечнем нарушений, которые должны быть устранены, и штрафом, величина которого напрямую зависит от того, как предприниматель справился со своей «задачей».

Необходимо обозначить проблемные вопросы при организации профилактической работы:

- 1) недостаточное количество инспекторского состава;
- 2) неэффективность работы пожарно-технической комиссии;
- 3) отсутствие системной работы добровольной пожарной дружины;
- 4) неиспользование эффективных средств противопожарной пропаганды;
- 5) отсутствие систем противопожарной защиты на новых или, вновь введенных в эксплуатацию после ремонта, зданиях;

б) нарушения требований пожарной безопасности, устранение которых требует денежных затрат.

С целью повышения уровня осуществления пожарно-профилактического обследования охраняемого объекта, снижения нагрузки на инспектора отделения профилактики пожаров, эффективного выявления нарушений и исключения формального подхода к их устранению, разработана комплексная модель осуществления пожарной безопасности охраняемого объекта (Рис. 1):



Рис. 1. Комплексная модель осуществления пожарной безопасности охраняемого объекта

Кратко проанализируем каждый элемент.

1. Увеличение численности инспекторского состава отделения профилактики пожаров.

В число основных функций и задач инспектора отдела профилактики пожаров входит:

- наблюдение за противопожарным состоянием объектов и территорий;

- систематические пожарно-профилактические осмотры структурных подразделений и объекта в целом с выдачей предложений об устранении нарушения требований пожарной безопасности соответствующим должностным лицам в случае выявления таковых;
- контроль выполнения требований пожарной безопасности при подготовке и проведении пожароопасных работ;
- контроль за соблюдением требований пожарной безопасности в процессе строительства, реконструкции, модернизации, технического переоснащения, проведения капитального ремонта в производственных и складских помещениях;
- проведение пожарно-профилактических рейдов;
- контроль за своевременным выполнением предложенных мероприятий, направленных на устранение выявленных нарушений требований пожарной безопасности;
- организация и совершенствование противопожарной пропаганды;
- обучение персонала объекта мерам пожарной безопасности и действиям при пожаре;
- занятия с добровольными пожарными дружинами в структурных подразделениях.

В случае выявления нарушений требований пожарной безопасности инспекторским составом отделения профилактики пожаров принимаются следующие меры:

- вручаются предписания об устранении нарушений требований пожарной безопасности руководителям структурных подразделений;
- направляются спецсообщения на имя руководства предприятия по вопросам, находящимся за пределами компетенции руководителей структурных подразделений, либо по вопросам невыполнения руководителями структурных подразделений ранее врученных предписаний об устранении нарушений требований пожарной безопасности;
- направляются спецсообщения на имя руководителей структурных подразделений для принятия дисциплинарных мер к работникам подразделений, нарушающим требования пожарной безопасности;
- направляются акты о нарушениях требований пожарной безопасности в отдел надзорной деятельности и профилактической работы Управления надзорной деятельности и профилактической работы ГУ МЧС России по субъекту федерации в случае выявления нарушений требований пожарной безопасности, создающих угрозу возникновения пожара и (или) безопасности людей.

Как видно из вышеперечисленного, на инспектора отделения профилактики пожаров возложено множество задач, поэтому с целью снижения нагрузки и повышения эффективности прослеживается положительная перспектива в тенденции увеличения численности личного состава (далее – л/с) отделения профилактики. Корректировка численности л/с проводится в соответствии со сводом правил 232.131.1500.2015, устанавливающим требования к определению численности и технической оснащенности пожарной охраны предприятия, созданной в целях организации и осуществления профилактики пожаров и (или) их тушения, проводится расчет и анализ необходимого количества личного состава пожарной охраны.

2. Совершенствование противопожарной пропаганды.

Одной из важных задач при организации эффективной работы по профилактике пожаров на предприятии является противопожарная пропаганда среди рабочих и служащих. Она проводится для того, чтобы предупредить пожары, возникающие от наиболее распространенных причин, ознакомить работников предприятия с правилами безопасности, привить им навыки действий с первичными средствами пожаротушения. Одной из действенных форм противопожарной пропаганды, которая в данный момент не используется на многих предприятиях, является радиовещание.

О важности радиовещания как мощного средства массовой коммуникации вряд ли нужно говорить – слишком очевидны его популярность, многоохватность и действенность. Этот канал можно использовать для противопожарной пропаганды, так как дает возможность транслировать выступления руководителей пожарной охраны, систематически освещать вопросы, связанные с предотвращением пожаров на разнообразных объектах (предприятия, кинотеатрах, торговых центрах, спортивных комплексах, школах, детских садах, административных зданиях, многоквартирных и частных домах и т.д.), с пожароопасными сезонами, информировать о сложной и героической работе пожарной охраны, о пожарном добровольчестве с учетом эмоциональной насыщенности в соответствии с теми или иными установками.

Для организации радиовещания необходимо приобрести и смонтировать следующее оборудование (пример):

- усилитель Енисей D1.25 (2 штуки) – для усиления поступающего от источника звуковой программы сигнала номинального уровня 0,775В (0дБ) до уровня 240В (50дБ) на номинальной нагрузке;
- УВК-Радио (1 штука) – управляющий вычислительный комплекс, обеспечивающий дистанционное управление радиопередающими средствами ПДРЦ, антенными коммутаторами и коммутаторами телефонно-телеграфных сигналов;
- шкаф-стойка радиотрансляции (1 штука);
- пульт микшерный Behringer 502 (1 штука) – для профессионального аудиовоспроизводства;
- микрофон INTER M RM-01 (1 штука);
- трансформатор согласующий 120/30 (10 штук) – для гальванической развязки и согласования значений сопротивления частей электронной схемы и оборудования; используются для подключения низкоомных нагрузок к устройствам, которые обладают высоким входным или выходным сопротивлением, эквивалентное сопротивление таких трансформаторов прямо пропорционально коэффициенту их трансформации и обратно пропорционально сопротивлению нагрузки;
- панель коммутации (1 штук).

Основной упор при организации противопожарной пропаганды посредством радиовещания должен быть сделан на повышении качественного уровня пропагандистских материалов, с использованием эмоциональной составляющей. Это обеспечит возможность формирования общественного мнения в нужном направлении.

3. Совершенствование деятельности добровольной пожарной дружины.

Важной составляющей работы по улучшению выстроенной системы профилактики пожаров на производственном предприятии является совершенствование деятельности добровольной пожарной дружины (далее – ДПД).

Для более эффективной деятельности ДПД необходимо четко сформулировать круг обязанностей, которые бы распределялись между членами добровольной пожарной дружины и закреплялись за каждым индивидуально.

Рассмотрим следующий вариант распределения обязанностей между членами ДПД:

- контроль за соблюдением работающими и другими гражданами установленного для предприятия противопожарного режима;
- разъяснение работающим основных положений общеобъектовой инструкции о мерах пожарной безопасности;
- надзор за исправным состоянием средств противопожарной защиты и готовностью их к действию;
- дежурство в праздничные и выходные дни в противопожарных нарядах по предприятию;
- участие в проверке фактов пожаров, установлении их причин и последствий, а также в разработке противопожарных мероприятий;
- контроль за проведением временных взрывопожароопасных работ в цехах и отделах предприятий (сварка, окраска, применение открытого огня и т.п.);
- контроль за обеспеченностью спецодеждой сотрудников цехов и отделов;
- проверка боевой готовности подразделений предприятия.

Кроме того, у членов ДПД могут быть и общие обязанности, такие как:

- вызов подразделений пожарной охраны в случае возникновения пожара;
- принятие необходимых мер по спасанию людей, имущества;
- участие в ликвидации пожара;
- контроль имеющихся первичных средств пожаротушения.

Следующей важной составляющей совершенствования ДПД является организация должного обучения всех ее членов. Для этого необходимо проводить качественное обучение добровольцев в специализированных учебных центрах. Это позволит им овладеть в полной мере и теоретической частью, прослушивая курсы лекций в классах учебного центра, и практической составляющей, что позволит грамотно действовать в случае реальной пожарной опасности.

Обучение членов ДПД должно включать:

- изучение различных модификаций техники и приспособлений, применяемых для тушения пожаров, особенностей работы с нею;
- курс техники безопасности;
- правила проведения работ;
- оказание первой помощи пострадавшим.

На практических занятиях должны отрабатываться навыки работы дружины на пожарах, действия каждого из членов дружины, умение использовать пожарную технику и разнообразные средства пожаротушения.

Важную роль играет психологическая подготовка членов дружин и умение правильно действовать в стрессовых ситуациях, с которыми неизбежно связаны ЧС.

По окончании обучения должны выдаваться свидетельства установленного образца.

Кроме того, для совершенствования деятельности ДПД руководству предприятия необходимо решить вопрос с обеспеченностью каждого члена ДПД спецодеждой и оборудованием для самоспасания. В распоряжении каждого добровольца должен

быть собственный комплект боевой одежды, включающий в себя куртку и полукомбинезон, выполненные из термостойкого материала, специальные защитные сапоги и шлем-каска с подкасником.

Комплект боевой одежды добровольца предназначен для кратковременной защиты тела человека от открытого пламени, искр, теплового потока и контакта с нагретыми поверхностями.

Для защиты органов дыхания добровольцев предлагаем обеспечить ДПД необходимым количеством самоспасателей (рис. 2) из расчета на максимальное количество добровольцев, заступающих в смену.

Самоспасатели предназначены для экстренной защиты органов дыхания и зрения человека при эвакуации в условиях пожара из зданий. Они должны быть оснащены универсальным по размеру защитным колпаком, который позволит использовать его людям, имеющим бороду, усы, длинные волосы или очки. Колпак должен предохранять голову и волосы от искр при кратковременном контакте с открытым огнем.

Обычно самоспасатели работают на принципе поглощения выдыхания человеком влаги и диоксида углерода химическим регенеративным продуктом при одновременном выделении из него кислорода. При этом кислород для дыхания поступает не из внешней среды, а выделяется внутри изолирующего аппарата.

К совершенствованию деятельности ДПД на производственном предприятии приведет и разработка порядка сбора и оповещения членов ДПД и координация их действий на месте пожара (ЧС). В его основу может лечь использование смс-оповещения или специально разработанного мобильного приложения для всех платформ. Такие уведомления могут содержать следующую информацию:

- о возникновении пожара или его признаков (задымлении, запаха гари, повышения температуры воздуха и др.);
- об адресе и наименовании корпуса, в котором возник пожар/ЧС (конкретное место – корпус, цех, этаж, крыло, отдел, кабинет/участок) для скорейшего прибытия на место пожара/ЧС;
- о необходимости принять меры по эвакуации людей;
- о необходимости при условии отсутствия угрозы жизни и здоровью людей принять меры по тушению пожара в его начальной стадии.

Для привлечения сотрудников предприятия в добровольные пожарные дружины необходимо ввести ряд социальных льгот в дополнение к существующим федеральным и региональным:

- установление дополнительных оплачиваемых дней к ежегодному отпуску (в зависимости от продолжительности членства в ДПД от 5 до 10 дней);



Рис. 2. Самоспасатель изолирующий

- выделение путевок добровольцам и членам их семей на санаторно-курортное лечение в регионе и за его пределами;
- компенсация части затрат от предприятия на оплату посещения ребенком добровольца дошкольной образовательной организации (от 25 до 50 процентов от полной стоимости).

Лучшим членам ДПД за активную работу по предупреждению пожаров и по борьбе с ними необходимо выдавать денежные премии за счет средств, предусмотренных на премирование, а также грамоты.

4. Введение проверочного чек-листа.

Проверочный чек-лист является ещё одним надежным и хорошо зарекомендовавшим себя методом в осуществлении профилактики пожаров, которым так эффективно пользуются органы ГПН МЧС России при проведении плановых проверок по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности.

Использование проверочного листа инспекторами отделения профилактики пожаров на охраняемом объекте при осуществлении своих повседневным обязанностей, а именно периодическом обходе закрепленных цехов, зданий и сооружений и различных производств, снижает нагрузку и облегчает процесс проведения профилактических мер. Необходимость периодического воспроизведения огромной нормативно-правовой базы, как модель прошлого, уходит на второй план, что позволяет л/с отделения профилактики пожаров приступать к выполнению своих прямых обязанностей по заранее намеченному плану.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что профилактическая работа должна состоять из комплекса мероприятий, направленных на исключение возможности возникновения пожаров, информирование общества о путях обеспечения пожарной безопасности, а также ограничения последствий при возникновении пожаров.

Проделанный анализ профилактической работы в области пожарной безопасности на производственном предприятии явно показал недостатки в ней. Предложенные мероприятия ориентированы на восполнение существующих пробелов и улучшение работы в области обеспечения и проведения пожарно-профилактического обследования производственного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Режим доступа: www.consultant.ru.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Режим доступа: www.consultant.ru.
3. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». Режим доступа: www.consultant.ru.
4. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре». Режим доступа: www.consultant.ru.
5. Приказ МЧС России от 11.08.2015 № 424 «Об утверждении Порядка организации деятельности объектовых и специальных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы». Режим доступа: www.consultant.ru.

6. Постановление Правительства РФ от 13.02.2017 № 177 «Об утверждении общих требований к разработке и утверждению проверочных листов (списков контрольных вопросов)». Режим доступа: www.consultant.ru.

7. Приказ МЧС России от 17.02.2021 № 88 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов)».

8. Кириллов Г.Н. Надзорно-профилактическая деятельность МЧС России: учебник для пожарно-технических учебных заведений / Г.Н. Кириллов. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013 г.

УДК 614.841.345.6:622.276

О. М. Силантьева, А. И. Перина

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

В данной статье дается краткий анализ пожарной опасности и наличия горючих и радиоактивных веществ, вероятных путей распространения пожара, необходимых средств технической и конструктивной защиты, систем пожаротушения, имеющих параметры соответствующие динамике развития пожара в Центре по обращению с радиоактивными отходами – отделение Сайда-Губа Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО». Для данного объекта характерно возникновение техногенных аварий и пожаров, сопряженных с поражением больших площадей в зонах повышенного риска, обусловленных наличием радиации. С учетом развития атомной энергетики, необходимо еще на стадии проектирования предприятий, которые используют «энергию атома», предусматривать защиту не только основных технологических процессов, но и процесса утилизации радиоактивных отходов.

Ключевые слова: пожарная безопасность, технологический процесс, радиоактивные отходы, радиоактивная опасность, пожароопасные работы.

О. М. Silantjeva, A. I. Perina

FIRE HAZARD OF TECHNOLOGICAL PROCESSES WHEN HANDLING RADIOACTIVE WASTE

This article provides a brief analysis of the fire hazard and the presence of flammable and radioactive substances, probable paths of fire propagation, the necessary means of technical and constructive protection, fire extinguishing systems with parameters corresponding to the dynamics of fire development in the Center for Radioactive Waste Management - Saida-Guba Branch North-West Center for Radioactive Waste Management «SevRAO». This object is characterized by the occurrence of man-made accidents and fires associated with

the defeat of large areas in high-risk zones due to the presence of radiation. Taking into account the development of nuclear energy, it is necessary, even at the design stage of enterprises that use «atomic energy», to provide for the protection of not only the main technological processes, but also the process of disposal of radioactive waste.

Key words: fire safety, technological process, radioactive waste, radioactive hazard, fire hazardous work.

Специальная пожарно-спасательная часть № 8 ФГКУ «Специальное управление ФПС №48 МЧС России» осуществляет деятельность по профилактике и тушению пожаров на отделении Сайда-губа СЗЦ «СевРАО» филиала ФГУП «ФЭО». Распоряжением Правительства РФ от 30.03.2016 № 541-р «Об утверждении Перечня объектов критически важных для национальной безопасности страны...» объект включен в Перечень критически важных для национальной безопасности страны Северо-Западного региона в сфере, связанной с комплексной утилизацией НК с ЯЭУ, блоков реакторных отсеков (далее – блоков РО) и хранением радиационно-активных отходов (далее – РАО).

Для охраняемого объекта характерно возникновение техногенных аварий и пожаров, сопряженных с поражением больших площадей в зонах повышенного риска, обусловленных наличием радиации, химической и биологической зараженности местности и взрывопожароопасностью.

Взрывопожароопасные работы подразделяются на [2, 3]:

- огневые;
- огнеопасные;
- взрывоопасные.

К огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение пылевоздушной смеси, готовой продукции, сырья, материалов, конструкций. К таким работам относятся:

- электросварочные работы;
- газосварочные работы;
- газо- и электрорезка;
- огневой разогрев материалов;
- паяльные работы;
- бензино- и керосинорезательные работы;
- резка металла механизированным инструментом.

Огневые работы подразделяются на плановые и аварийные.

Плановые огневые работы - это запланированные работы, выполняемые в рабочем порядке [4].

Аварийные огневые работы - это работы, направленные на устранение последствий аварий, инцидентов или направленные на предупреждение инцидентов (аварий).

К огнеопасным работам относятся работы, связанные с:

- применением паяльных ламп,
- использованием накаливаемых предметов,
- применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей,
- варка смолы, битума и др.

К взрывоопасным работам относятся:

- дробеструйная очистка,
- работы в закрытых отсеках (цистернах, помещениях и т.п.) с применением спирта, топлива, растворителей и красок.

В зависимости от места проведения взрывопожароопасные работы подразделяются на:

- работы на постоянных (специально отведенных для этой цели) местах;
- работы на временных местах [2].

Центр по обращению с радиоактивными отходами – отделение Сайда-Губа Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО» является промышленно-технологическим комплексом и создан как региональный центр длительного хранения ТРО, образующихся на предприятиях Северо-Западного региона России, занимающихся утилизацией АПЛ и судов атомного флота, а также ТРО, накопленных на территориях бывших береговых технических баз. По потенциальной радиационной опасности Объект относится ко II категории.

В табл. 1 перечислены виды потенциально опасных работ и места их проведения на Объекте.

Таблица 1. Перечень мест проведения потенциально опасных работ на территории отделения Сайда-Губа СЗЦ «СевРАО» - филиала ФГУП «ФЭО»

№ п/п	Место проведения работ	Вид работ	Характер опасности
1	2	3	4
1.	Цех формирования и обслуживания блоков реакторных отсеков (участок разделки)	Газовая резка металла; электросварка; воздушно-дуговая строжка; резка металла механизированным инструментом	Массовое проведение огневых работ; наличие на стенках корпусных секций резинотехнических покрытий; наличие внутри корпусных секций горючего оборудования и горючей изоляции
2.	Цех формирования и обслуживания блоков реакторных отсеков (участок ремонта и окраски блоков реакторных отсеков)	Дробеструйная очистка поверхности блоков РО	Образование взрывоопасной мелкодисперсной пыли
		Нанесение антикоррозийного защитного покрытия на поверхность блоков РО	Образование горючих и взрывоопасных смесей паров лакокрасочных материалов с воздухом
3.	Площадка длительного хранения блоков реакторных отсеков	Формирование блоков реакторных отсеков и блок-упаковок надводных кораблей	Массовое проведение огневых работ
		Слив остатков горюче-смазочных материалов при формировании	Вероятность воспламенения горюче-смазочных материалов в случае разлива

№ п/п	Место проведения работ	Вид работ	Характер опасности
1	2	3	4
		блок-упаковок надводных кораблей	
4.	Временная площадка фрагментации крупногабаритных секций	Газовая резка металла с применением пропан-бутановой смеси (разделка крупногабаритных секций на металлом)	Наличие на стенках корпусных секций резинотехнических покрытий; наличие внутри корпусных секций горючего оборудования и горючей изоляции

В общем виде можно выделить следующие технологические процессы [6]:

- прием РАО;
- переработка и кондиционирование РАО;
- долговременное хранение кондиционированных ТРО;
- подготовка РО к длительному хранению (герметизация прочного корпуса, монтаж на нем опорных фундаментов и средств крепления, окраска для обеспечения противокоррозионной защиты, установка противорадиационной защиты);
- постановка РО на длительное хранение (на срок до 70 лет после остановки реакторов утилизируемых АПЛ);
- окраска блоков РО (во время длительного хранения многократная, (до 14 раз) подготовка наружных поверхностей каждого РО под перекрашивание методом дробеструйной обработки в специальных ангарах и 14- кратное перекрашивание РО для восстановления на их поверхностях антикоррозионной защиты);
- разделка секций корпусных конструкций на металлолом.

Радиоактивные отходы (РАО) различаются по агрегатному состоянию, уровню удельной активности, радионуклидному, химическому и физико-химическому составам и характеризуются различными сроками потенциальной опасности.

Прием РАО. Прием РАО в РЦ «Сайда» осуществляется на основе контроля соответствия их критериям приемлемости. По результатам контроля отходы, отвечающие критериям приемлемости в полном объеме, размещаются на долговременное хранение, остальные – на технологические позиции для переработки и кондиционирования.

Переработка и кондиционирование РАО. Некондиционированные отходы, после вскрытия их первичных упаковок и извлечения из них ТРО при помощи манипулятора «Врокк-180», группируются по категории активности при помощи гаммаспектрометрического датчика. Отходы, нуждающиеся во фрагментации, направляются на участок разделки; остальные отходы помещаются в бочки и далее в контейнеры УКТ-1А с подготовкой к долговременному хранению (бочки с прессуемыми отходами предварительно направляются на участок прессования). На участке разделки ТРО отходы фрагментируются и передаются в сетчатом контейнере на участок дезактивации.

На участке дезактивации ТРО отходы в зависимости от их габаритов и марки металла подвергаются:

- а) пескоструйной обработке;
- б) электролизу с последующей промывкой струёй воды высокого давления.

На участке радиационного контроля ТРО отходы, поступившие с участка дезактивации, проходят процедуру замера остаточной активности установкой RADOIS RTM664inc и, в зависимости от её уровня, направляются на открытую площадку временного хранения чистого металла (сооружение 34) или на участок разделки (кессон 17) для формирования упаковок долговременного хранения.

На участке переработки вторичных ЖРО в них добавляется коагулянт/ флокулянт, образовавшийся осадок направляется на механические фильтры, затем:

- а) осадок, содержащий механические включения, и кубовый остаток (после теплообменного аппарата) собираются в бочки и передаются на установку сушки;
- б) фильтрат собирается в промежуточную емкость и направляется на выпарную установку, образующийся дистиллят направляется на лабораторный контроль и далее в бытовую канализацию или на повторное использование.

Сушка осуществляется вакуумным методом, осушенные бочки с солевым плавом загружаются в контейнеры УКТ-1А и направляются на хранение.

Долговременное хранение ТРО. Размещение кондиционированных РАО на долговременное хранение осуществляется с обязательным учетом остатка лимита суммарной активности. Хранение РО осуществляется на открытой береговой площадке ПДХ. В период долговременной выдержки на открытой береговой площадке ПДХ реакторный отсек подвергается воздействию внешней среды, что приводит к нарушению лакокрасочного покрытия (ЛКП), коррозионному износу на открытых местах корпуса РО, осыпанию ЛКП и продуктов коррозии на площадку. Выдержка реакторных отсеков АПЛ и реакторных помещений НК с ЯЭУ производится в пунктах долговременного хранения до снижения уровней излучения, приемлемого для разделки РО и РП (ориентировочно 70 лет после останковки реакторов). Береговая площадка пункта долговременного хранения (ПДХ) в губе Сайда рассчитана на размещение 150 блоков РО.

Подготовка РО к длительному хранению (формирование одноотсечного блока РО или блок-упаковки) осуществляется на участке разделки реакторных блоков (далее - участок РРБ).

Основные этапы технологического процесса включают в себя:

- демонтаж корпуса;
- демонтаж заделок с горловинами на межотсечных переборках блока РО, монтаж глухих заделок;
- глушение деталей насыщения на межотсечных переборках блока РО (по результатам испытаний);
- установка опорных фундаментов, в районах демонтированного НК в килевой части;
- пересадка блока на опорные стулья;
- выкатка освободившихся самоходных кильблоков, демонтаж оставшихся конструкций НК в килевой части НК.

В процессе формирования блоков РО (блок-упаковок) наиболее пожароопасными этапами являются:

- массовое проведение огневых работ (сварка и резка металла);
- проведение огнеопасных работ (окрасочные и гуммировочные);
- вырезка реакторных отсеков (РО) и их утилизация;
- демонтаж корпусных конструкций, изоляции, спецпокрытий.

К пожароопасным технологическим средам относятся:

- горючие газы, которые подаются в баллонах (ацетилен, пропан);
- газы, поддерживающие горение (кислород);
- ЛВЖ, ГЖ (бензин, нефрас, уайт-спирит, растворители; жидкости для промывки трубопроводов систем, механизмов и т.д.).

Пожарная опасность данного технологического процесса характеризуется такими факторами риска, как:

- техническая невозможность полной очистки цистерн, трубопроводов, оборудования и агрегатов от присутствия ГЖ (остаток составляет до 15%);
- техническая невозможность полной очистки поверхностей от ЛКМ, теплоизоляционных материалов и специальных покрытий;
- проведение газорезательных работ при формировании одноотсечных блоков и разделке крупногабаритных частей;
- наличие газорезательных постов с баллонами ацетилена и кислорода;
- проведение газорезательных работ на титановых сплавах.

Очистка и окраска блоков РО. В целях обеспечения работ по ремонту лакокрасочного покрытия наружных корпусных конструкций реакторных отсеков, в ПДХ в губе Сайда, создан специализированный ремонтный участок очистки и окраски блоков РО.

Технологический процесс состоит из:

- транспортировки блоков РО в камеру очистки;
- установки лесов;
- дробеструйной очистки;
- уборки дроби и обеспыливание;
- транспортировки блоков РО в камеру окраски и сушки;
- трехслойной грунтовкой поверхности блоков;
- окраски блоков РО;
- межслойной и окончательной сушки;
- транспортировки блоков РО из камеры сушки.

Наиболее пожароопасными являются:

- трехслойной грунтовкой поверхности блоков;
- окраски блоков РО;
- приготовление красок.

Пожарная опасность процессов окраски обусловлена свойствами применяемых ЛКМ, в составе которых находится 50-60% и даже 70-80% легковоспламеняющихся растворителей. При распылении сжатым воздухом образуется пожаровзрывоопасная смесь мельчайших взвешенных частиц лака или краски в воздухе. Оседая в вентиляционных каналах, воздуховодах, на оборудовании, строительных конструкциях, они вызывают загрязнение цеха и увеличивают опасность возникновения и развития пожара.

Разделка секций корпусных конструкций на металлолом включает в себя следующие этапы:

- выгрузка крупногабаритных секций на участок демонтажа покрытий;
- демонтаж изоляции, спецпокрытий, ЛКП с секций корпусных конструкций на участке демонтажа покрытий, перемещение секций на участок разделки корпусных конструкций;
- разделка секций корпусных конструкций на металлолом на участке разделки корпусных конструкций;
- погрузка металлолома на автотранспортные средства для переработки.

Пожарная опасность технологических процессов отделения обусловлена:

- массовым проведением работ по формированию блоков РО и блок-упаковок на участке разделки реакторных блоков и на ПДХ;
- проведением окрасочных работ сформированных блоков РО и блок-упаковок;
- количеством хранимых ТРО с условной критической массой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. № 116-ФЗ от 20.06.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Алексеев М.В., Волков О.М., Шатров Н.Ф. Пожарная профилактика технологических процессов производств. М.: Дело, 2017. – 288 с.
3. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции. 4-е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2017. - 720 с.
4. Горячев С.А. Пожарная безопасность технологических процессов: учебник П46 для бакалавров / С. А. Горячев, С. А. Швырков, А. П. Петров и др. ; под общ. ред. С. А. Горячева. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 315 с.
5. Порхачев М. Ю. Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: материалы Дней науки с международным участием (3-7 декабря 2018 г.), посвященных 90-летию со дня образования Уральского института ГПС МЧС России : в 2-х частях / сост. М. Ю. Порхачев, А. А. Корнилов, О. Ю. Демченко. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019.
6. РД 95.10594 «Утилизация атомных подводных лодок. Одноотсечные блоки реакторных отсеков. Подготовка к долговременному хранению. Общие технические требования».

УДК 614.841.12:621.312

*Г. И. Смелков, А. И. Рябиков, В. А. Пехотиков,
А. А. Назаров, О. И. Грузинова*
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ

Показаны особенности использования в национальной нормативной документации термина «пожароопасная зона». Рассматриваются некоторые аспекты выбора и применения электропроводок для пожароопасных зон.

Ключевые слова: класс пожароопасной зоны, виды электропроводок, требования пожарной безопасности

*G. I. Smelkov, A. I. Ryabikov, V. A. Pekhотikov,
A. A. Nazarov, O. I. Gruzinova*

ON THE ISSUE OF THE USE OF ELECTRICAL WIRING IN FIRE-HAZARDOUS AREAS

The features of the use of the term «fire hazard zone» in the national regulatory documentation are shown. Some aspects of the choice and application of electrical wiring for fire-hazardous areas are considered.

Key words: fire hazard zone class, types of electrical wiring, fire safety requirements.

Выполненный авторами поиск в сети Интернет показал, что в зарубежной нормативной литературе понятия «пожароопасная зона» не существует.

В России термин «пожароопасная зона» появился впервые, применительно к электротехническим нормам в Правилах устройства электроустановок 5-го издания 1980 г., а в настоящее время термин включен в Федеральный закон № 123-ФЗ [1]: «Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещения, в пределах которого *постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе* или при его нарушениях».

Термин выглядел достаточно сложным, и было не очень понятно, почему в пожароопасных зонах горючие вещества должны обязательно обращаться, да ещё и при наличии технологического процесса? Известно, что пожарная опасность в помещении определяется не столько обращением, сколько видом горючего материала и его количеством, и при этом совсем не обязательно наличие технологического процесса.

И только потом, возвращаясь к понятию «пожароопасная зона», становится понятно, что все эти сложные формулировки были вполне обоснованы, а слова «обращаться» и «...могут находиться ...при технологическом процессе...» были необхо-

димы и их, безусловно, нужно одобрить и считать трудной, но очень важной *находкой*, позволившей не относить к пожароопасным зонам помещения огромного жилищного комплекса, многочисленные административные, общественные здания, офисы, различного рода конторские помещения и многие другие объекты. А это значит, что в этих помещениях не требуется устанавливать более дорогое электротехническое оборудования пожаробезопасного исполнения с маркировкой кодом международной защиты IP (International Protection).

Сейчас, проще можно сказать, что пожароопасными зонами могут быть признаны только помещения в зданиях производственного и складского назначения, которые в соответствии с законом №123-ФЗ, по функциональной пожарной опасности входят в класс зданий Ф5.

Классификация пожароопасных зон применяется для выбора электротехнического оборудования по степени его защиты, обеспечивающей безопасную эксплуатацию в рассматриваемой зоне. Пожароопасные зоны подразделяются на классы, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Класс пожаро-опасной зоны	Характеристика пожароопасной зоны
П-I	Зоны в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 ⁰ С и более
П-II	Зоны в помещениях, в которых выделяются горючие пыль и волокна
П-IIIa	Зоны в помещениях, в которых обращаются твердые, не переходящие во взвешенное состояние горючие вещества и материалы, в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 МДж/м ² .
П-III	Зоны в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 ⁰ С и более или твердые горючие материалы

Примечание. В соответствии с Техническим регламентом [1] для зоны П-II количественный классификационный критерий, имеющийся в главе 7.4 ПУЭ, нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) пыли (65г/м³), использовавшийся ранее для разделения пожаро-и взрывоопасных зон, исключен.

Связано это с тем, что горючие пыли с НКПР выше 65 г/м³ при определенных условиях способны взорваться. Показатель был введен из соображений, что при указанной концентрации пыли в помещении практически пропадает видимость, поэтому любые работы прекращаются.

Тем не менее, этот показатель сохранен в Техническом регламенте [1] для классификации взрывоопасных зон. Поэтому он может быть использован для классификации пожароопасных зон в конкретных помещениях, несмотря на то, что в специализированных (в области взрывобезопасности) стандартах и зарубежной практике он не применяется.

Класс пожароопасной зоны определяется технологами совместно с электриками проектной или эксплуатационной организации. Классы пожароопасных зон характерных производств должны содержаться в нормах технологического проектирования или в отраслевых перечнях производств по взрывопожароопасности.

Электрооборудование, применяемое в пожароопасных зонах, классифицируется по степени защиты, обеспечиваемой оболочкой от проникновения внутрь воды и внешних твердых предметов в соответствии с таблицами, приведенными в приложениях к закону № 123-ФЗ.

При выборе кабелей для прокладки в пожароопасных зонах, в соответствии с рекомендациями нормативных документов, предпочтение необходимо отдавать кабелям, отвечающим требованиям ГОСТ 31565-2012 [2], следующих типов исполнения:

нг - (не распространяющие горение) – в зоне класса П-III;

нг(...)-LS* - («Low smoke» - не распространяющие горение и с низким дымогазовыделением) – в пожароопасных зонах всех классов (кроме систем противопожарной защиты);

нг(...)-HF - («Holothen free» - не распространяющие горение, с отсутствием в продуктах горения коррозионно-активных веществ, безгалогенные) – в пожароопасных зонах всех классов;

нг(...)-FR - («Fire resistance» - не распространяющие горение, огнестойкие) – в системах противопожарной защиты пожароопасных зон всех классов.

В небольшой статье не представляется возможным рассмотреть все виды и способы прокладки кабельных линий и электропроводок в пожароопасных зонах. Эти вопросы в своё время были в значительной степени решены в серии подзаконных актов (стандартов), в частности ГОСТ 31565-12, и в Инструкции № И 1.02-09 «Росэлектромонтажа» [3].

Ниже, в табл. 2, показаны виды и способы монтажа электропроводок при их выборе по условиям пожарной безопасности.

Таблица 2

Провода и кабели	Способ монтажа						
	С непосредственным креплением	В металлических		В металлических коробах	В не распространяющей горение пластмассовой арматуре	На лотках и кронштейнах	На тросе
		трубах и специальных коробах	трубах с локализационной способностью				
Изолированные провода	–	–	+	+ ¹	–	–	–

*В скобках указывается категория кабелей по нераспространению горения (А, А F/R, В, С, D) по ГОСТ 31565-2012.

Изолированные провода в за- щитной оболоч- ке и кабели	Мно- го- жиль- ные	-	+	+	+ ¹	-	-	-
	Одно- жиль- ные	-	+	+	+ ¹	-	-	-
Кабели в исполнении «нг» - LS, HF, FR		+	+	- ¹	+	+	+	+

Примечания:

1. Специальный короб – короб прямоугольного сечения, предназначенный для прокладки проводов и кабелей, не имеющий съемных или открывающихся крышек.

2. Локализационная способность – способность стальной трубы выдерживать короткое замыкание в электропроводке, проложенной в ней, без прогорания её стенок.

Обозначения:

«+» – разрешается;

«+¹» – разрешается при условии выполнения противопожарных мероприятий, препятствующих распространению горения внутри короба;

«-» – не разрешается;

«¹» – не применяется или обычно в практике не используется.

Выполненные в институте исследования показали, что способ снижения пожарной опасности электропроводок в пожароопасных зонах (П-I, П-II и П-IIa) путем удаления проводов от горючего материала не эффективен и не реален. В зависимости от высоты и удаленности электропроводки наблюдались загорания горючего материала на расстоянии более 10 м.

Необходим правильный выбор кабельных изделий, а также использование для прокладки проводов негорючих, обладающих локализационной способностью погонажных электромонтажных изделий (см. табл.2).

В заключении следует отметить, что правильное определение класса пожароопасной зоны – это профилактика пожара, так как корректный выбор электрооборудования, с учетом свойств окружающей горючей среды зоны, а также применение надежной электрической и, при необходимости, пассивной защиты кабельных изделий направлены на исключение возможности возникновения пожаров на объекте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008г. №123-ФЗ.

2. ГОСТ 31565-2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

3. Инструкция по монтажу электрооборудования в пожароопасных зонах/ И 1.02-09.:М.:Ассоциация «Росэлектромонтаж», 2009 г.,76с.

УДК 614.841.4

Н. В. Солдатов, О. Г. Циркина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

В настоящее время древесина достаточно востребована на рынке строительных материалов, в связи с чем растет актуальность вопроса ее безопасного использования. Одним из главных недостатков древесины является ее высокий уровень пожароопасности, что приводит к необходимости применения особых мер защиты конструкций деревянных сооружений.

Ключевые слова: антипирен, органорастворимые пропитки, водные растворы, вымываемые составы, диаммоний фосфат.

N. V. Soldatov, O. G. Tsirkina

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USE OF DRUGS TO REDUCE FIRE HAZARD OF WOOD BUILDING MATERIALS

Currently, wood is in sufficient demand in the building materials market, and therefore the importance of the issue of its safe use is growing. One of the main disadvantages of wood is its high level of fire hazard, which leads to the need to apply special measures to protect the structures of wooden structures.

Key words: fire retardant, organic-soluble impregnation, aqueous solutions, eluted compounds, diammonium phosphate.

Наиболее популярным способом обработки деревянных конструкций с целью придания им огнезащитных свойств, является использование растворов антипиренов, нанесение которых проводится путем пропитки материала. Нанесенный состав предотвращает непосредственно сам процесс возгорания дерева, что приводит к тому, что строительный материал длительное время способен противостоять пламени [1].

При выборе наиболее эффективного препарата для снижения пожарной опасности строительных конструкций из дерева необходимо прежде всего изучить механизмы воздействия пропиток, обеспечивающих необходимую защиту материала от действия пламени, и выбрать оптимальные концентрации антипиренов в растворе.

В качестве антипиренов могут выступать не только смеси в виде различного рода пропиток, но также в виде лаков, красок, грунтовок или иных составов, применение которых предполагает их нанесение на деревянную поверхность.

Среди основных видов пропиток выделяют органорастворимые и водорастворимые. Основным отличием таких пропиток является применяемый растворитель и сам антипирен, способный хорошо растворяться либо в органическом растворителе, либо в воде.

Органорастворимые пропитки могут проникать в самые глубокие слои древесины, что увеличивает их противопожарные свойства по сравнению с водорастворимыми пропитками. Указанные составы используются по большей части на производственных объектах. Длительное взаимодействие с такого рода составами негативно сказывается на здоровье человека, поэтому на практике они применяются не часто.

Водорастворимые пропитки эффективнее применять там, где дерево умеренно подвергается воздействию влаги. Такие типы пропиток используются для жилых комплексов, хозяйственных построек и иных сооружений, используемых в хозяйственной деятельности.

Водорастворимые пропитки можно классифицировать на легковымываемые, невымываемые, трудновымываемые. Основными преимуществами всех водных смесей будут выступать высокая скорость высыхания, отсутствие запаха, низкая стоимость, легкость нанесения, доступность средств, а также низкий уровень угрозы для здоровья человека. Главными недостатками водных пропиток является низкий уровень проникновения в материал и фактическая защита только его поверхностного слоя, высокий расход смеси по сравнению с органорастворимой пропиткой, необходимость повторной обработки материала, кроме того, они практически полностью теряют свою эффективность при взаимодействии с водой [2, С. 120]. Для защиты внутренних и внешних конструкций помещений на практике применяют разные типы водных составов: для внешних конструкций – трудновымываемые, для внутренних – легковымываемые и вымываемые составы. Это связано с вредностью их для организма человека, а также скоростью впитывания и стоимостью материалов. Трудновымываемые составы дороже, но наносить их на внутренние конструкции жилого помещения не имеет смысла, что связано с их негативным воздействием на организм, а также низким уровнем влаги внутри помещения.

Среди органорастворимых составов выделяют огнестойкие составы. В такие составы включаются специальные вещества: азотокислотные, сернокислотные вещества, аммонийные соли. Таким составы начинают свое активное действие в тот момент, когда соприкасаются с огнем. В результате взаимодействия состава и огня образуется слой негорючего пенокоса, а кроме того, состав выделяет определенный газ, что вместе препятствует процессу горения. Особую популярность в группе органорастворимых составов получили смеси с фосфором и галогеном.

В роли антипирена выступают также соли фосфатной кислоты, которые также добавляют в состав огнеупорных пропиток – моноаммоний, фосфат диаммония и некоторые другие. Эти вещества могут применяться также и в составе других солей [1].

Раствор для огнезащитной пропитки не окрашен, поэтому, не меняет цвет деревянного материала, а также никак не изменяет структуру дерева или механические свойства конструкции. Более того, являясь защитой от пламени, пропитка также при возгорании материала допускает единственный способ его деформации – обугливание поверхности. Применяя такие вещества, следует понимать, что они мало защитят материалы от поджога, когда для дополнительного розжига используются легко воспламеняемые вещества. Однако, если пожар случился по объективной причине, то такие вещества отлично помогут конструкции выстоять до приезда пожарной бригады, предоставив владельцу помещения достаточное количество времени, чтобы забрать все ценности или самостоятельно потушить пожар.

Изучая данный вопрос следует сказать, что сама противопожарная обработка может быть осуществлена с разной степенью интенсивности: умеренной и глубокой. Для большинства людей выгоднее оказывается умеренная обработка, что связано с ее

стоимостью, а также быстротой нанесения. Такая обработка проводится при помощи кисти или опрыскивателя. Однако, такой способ обработки не защищает внутренние слои материала, она эффективна лишь снаружи и это ее главный недостаток.

Обработку конструкций следует проводить исключительно в теплое время года, когда влажность воздуха составляет не более 70%, поскольку при отрицательной температуре замерзшая влага, которая располагается внутри дерева, не позволит составу проникнуть внутрь волокон, что существенно снизит его защитные свойства [3, С. 154].

Огнезащитная пропитка не должна отрицательно влиять на гигроскопичные или механические свойства древесины. Пропитки должны быть безопасны для здоровья людей, животных, а также не выделять токсичных газов.

При выборе пропитки нужно обратить внимание на показатель концентрации водородных ионов – рН среды. Например, в продаже есть огнезащитные составы, у которых рН равен 1,5. Такой показатель приближен к рН концентрированных кислот, что не гарантирует безопасность для человека, и требует соблюдения определенных условий использования и хранения. Также надо учитывать и то, что если пропитка на водной основе, то дереву нужна дополнительная просушка, иначе это может привести к деформации. Важно учесть и показатели атмосферной стойкости пропитки. Чем больше атмосферная стойкость, тем дольше не надо проводить обработку снова. Так как, под действием внешних факторов со временем эффективность пропитки снижается, то ее нужно периодически обновлять [4, С. 140].

Не следует использовать одновременно несколько типов пропиток, поскольку вещества различных изготовителей могут вступать в химические реакции между собой, что приведет в лучшем случае к уменьшению защитных свойств, а в худшем - к выделению отравляющих веществ.

При выборе огнезащитной пропитки нужно знать, что такие средства проходят обязательную сертификацию. Сертификация противопожарных средств выполняется по показателям качества проектной документации в отношении свойств выпускаемой продукции и требований к безопасности.

Такую сертификацию проводят органы Минздравсоцразвития РФ в период санитарно-эпидемиологической оценки предприятия. В них указывается норма расхода огнеупорного средства. Отсутствие такого сертификата делает незаконным использование огнезащитного средства.

Стоит заметить, что отечественные огнеупорные пропитки Норт, Сенеж, Неомид, намного превосходят по качеству зарубежные. Например, пропитка марки «Сенеж» представлена в большом разнообразии. Все составы этой марки высокоэффективны, надолго обеспечивают сохранность структуры древесины и ее запах. Противопожарные пропитки этой марки для дерева экологически безопасны и противостоят не только огню, но предупреждают растрескивание деревянных конструкций. С положительной стороны зарекомендовали себя такие средства: «Сенеж Экобио», «Сенеж Сауна», «Сенеж Огнебио», «Сенеж Био». Также высокую безопасность при пожаре гарантируют средства фирмы «Неомид». Противопожарная пропитка этой фирмы обеспечивает защиту дерева не только от огня, но и от насекомых, грибка, к тому же восстанавливает натуральный цвет дерева, сохраняя структуру и воздухопроницаемость.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее популярным способом пропитки материалов из дерева является антипирен – огнезащитная смесь, которую получают в результате осуществления химических реакций различных препаратов. Состав предотвращает сам процесс возгорания дерева, что приводит к тому, что

строительный материал длительное время способен противостоять пламени. Среди основных видов пропиток выделяют органорастворимые и водорастворимые. Основным отличием таких пропиток является основное вещество, которое в них содержится, а точнее его способ его растворения – органический или водный. Не следует использовать одновременно несколько типов пропиток, поскольку вещества различных изготовителей могут вступать в химические реакции между собой, что приведет в лучшем случае к уменьшению защитных свойств, а в худшем - к выделению отравляющих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НПБ 251-98 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний».
2. *Серк Л.А.* Курс архитектуры. Гражданские и промышленные здания. Т.1, 2019. 440 с.
3. *А.В. Калугин* Деревянные конструкции. М.: Издательство Ассоциации строительных Вузов, 2018. 224с.
4. *Стенина Е. И., Левинский Ю. Б.* Защита древесины и деревянных конструкций: учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ (Уральский государственный лесотехнический университет), 2020. 223 с.

УДК 614.849

В. А. Сорокин, И. Ф. Зенкова, И. О. Виноградова, Н. О. Щеголева
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ОБЗОР ИЗМЕНЕНИЙ В ПОРЯДКЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЕСТРА ЛИЦЕНЗИЙ НА ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В данной статье рассматриваются изменения, касающиеся порядка ведения реестра лицензий на виды деятельности в области пожарной безопасности, а также присвоения номеров лицензий. Приведен обзор требований к формированию единого реестра учета лицензий и присвоению лицензиям регистрационных номеров с использованием указанного реестра.

Ключевые слова: пожарная безопасность, реестр лицензий, присвоение номера лицензии.

V. A. Sorokin, I. F. Zenkova, I. O. Vinogradova, N. O. Shchegoleva

REVIEW OF CHANGES IN THE PROCEDURE FOR ESTABLISHING REGISTER OF LICENSES FOR FIRE SAFETY ACTIVITIES

This article discusses changes in the procedure for maintaining the register of licenses for fire safety activities, as well as assigning license numbers. An overview of the requirements for creating a single register of licenses and assigning license numbers using the specified register is given.

Keywords: fire safety, license register, assignment of license number.

Современная законодательная и иная нормативная правовая база, регламентирующая осуществление хозяйствующими субъектами различных видов деятельности в области пожарной безопасности, позволяет решать целый комплекс первоочередных задач по обеспечению безопасности общества и государства. При этом, одним из основных регуляторных механизмов, обеспечивающих качественное выполнение работ и услуг в области пожарной безопасности, является лицензирование.

Разработка и внедрение новых подходов в организации и осуществлении лицензирования в Российской Федерации затрагивают все лицензируемые виды деятельности, в том числе, виды деятельности в области пожарной безопасности. В настоящее время, с принятием единой реестровой модели лицензирования [1], исключена необходимость оформления лицензии в бумажном или электронном виде. Таким образом, начиная с 1 января 2021 года, наличие лицензии подтверждается соответствующей записью в реестре лицензий, размещаемых на официальных сайтах лицензирующих органов.

Введение указанных изменений значительно упростило порядок взаимодействия лицензирующих органов с соискателями лицензий и лицензиатами, снизило документооборот и, одновременно, позволило заинтересованным лицам оперативно получать информацию о наличии у определенного юридического лица (индивидуального предпринимателя) соответствующей лицензии.

Вместе с тем, необходимость реализации новых принципов осуществления контрольной (надзорной) деятельности [2] определила направление дальнейшего развития автоматизации процессов лицензирования: требования к порядку формирования и ведения реестра лицензий, а также предоставления информации по вопросам лицензирования, определены законодательно [3] и вступают в силу с 1 марта 2022 года. Измененная редакция реестра лицензий включает в себя не только общие сведения (*регистрационный номер лицензии и дата её предоставления, наименование лицензирующего органа, данные о лицензиате (с датой их внесения), лицензируемый вид деятельности с указанием выполняемых работ, оказываемых услуг и т.д.*), но также сведения о проводимых оценках соблюдения лицензиатом лицензионных требований (*основание проведения данной оценки, дату проведения, реквизиты актов, составленных по результатам оценки*).

Принятыми изменениями также определено, что *регистрационный номер лицензии должен присваиваться с использованием единого реестра учета лицензий, правила формирования и ведения которого, а также присвоения лицензиям опре-*

деленных регистрационных номеров с использованием указанного реестра устанавливается Правительством Российской Федерации.

Анализ показал, что единый реестр учета лицензий и присвоения лицензиям регистрационных номеров с использованием указанного реестра (далее – единый реестр), утвержденный в установленном порядке [4], включает в себя следующую информацию:

- перечень лицензируемых видов деятельности с указанием наименования (включая сокращенное, даваемое лицензирующим органом на свое усмотрение в целях упрощения публичного отображения в реестре), ключевые слова, обозначающие лицензируемый вид деятельности (формируемые автоматически), архивные записи по лицензируемому виду деятельности, приведенные в открытой части реестра с пометкой «исключено/изменено»);

- сведения о лицензирующих органах (наименование, адреса мест нахождения, официальные сайты, контактные телефоны, сведения о руководителях лицензирующих органов, условный номер субъекта Российской Федерации, на территории которого лицензиат вправе осуществлять лицензируемую деятельность, данные о штатной численности сотрудников, осуществляющих лицензирование);

- адрес публичного размещения единого реестра лицензий в сети «Интернет»;

- данные лицензионного дела в электронной форме;

- сведения об органе, осуществляющем нормативно-правовое регулирование в сфере лицензируемого вида деятельности;

- способы осуществления межведомственного информационного взаимодействия в электронной форме;

- виды лицензиатов (юридические лица, индивидуальные предприниматели);

- работы и услуги, разрешенные к осуществлению в рамках лицензируемого вида деятельности;

- перечень документов, необходимых для оценки соответствия соискателя лицензии (лицензиата) лицензионным требованиям;

- срок действия лицензии;

- сведения о выполнении периодического подтверждения соответствия лицензиата лицензионным требованиям;

- порядок применения дистанционной формы оценки;

- виды контроля (надзора), осуществляемые в отношении лицензируемого вида деятельности;

- порядок получения в электронной форме услуги по лицензированию соответствующего вида деятельности;

- перечень грубых нарушений лицензионных требований;

- сведения о нормативных правовых актах (структурные единицы нормативных правовых актов), регулирующих лицензирование соответствующего вида деятельности;

- информация о форме принятия решения о предоставлении лицензии.

Ведение единого реестра, а также проверку информации перед ее публикацией в едином реестре на предмет полноты и достоверности в части заполнения лицензирующими органами, выполняет оператор.

В случае выявления нарушений и до внесения требуемых изменений оператор исключает ошибочные сведения из публичного доступа и вправе исключить их из передаваемой о лицензируемом виде деятельности информации.

Единый реестр формируется лицензирующими органами, передающими установленные данные через личные кабинеты уполномоченных лиц.

Действия оператора реестра, а также уполномоченных лиц лицензирующего органа сопровождаются подписанием усиленной квалифицированной электронной подписью.

Технические возможности позволяют создать условия для информационного взаимодействия единого реестра с информационными системами лицензирующих органов, информационной системой, обеспечивающей информационно-технологическую коммуникацию информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме, единым реестром видов федерального (регионального) государственного контроля (надзора), муниципального контроля.

Также, информация, содержащаяся в едином реестре, предоставляется в государственную автоматизированную информационную систему «Управление».

Структура единого реестра позволяет формировать справочники данных, а также аналитические материалы по лицензированию отдельных видов деятельности.

Особые изменения коснулись процедуры присвоения номеров лицензий. Единый реестр присваивает номер предоставляемой лицензии по результатам прохождения форматно-логического контроля проекта реестровой записи, направляемого в единый реестр лицензирующим органом с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия.

Присвоенный номер передается в ведомственную информационную систему. В случае, если проект реестровой записи не прошел указанный контроль, единый реестр в автоматическом режиме направляет в ведомственную информационную систему, которая ведет реестр лицензий, информацию об отказе в присвоении номера и о причинах отказа.

Также в автоматическом режиме в ведомственную информационную систему направляется информация об изменениях, внесенных в реестровую запись единого реестра.

В случае неработоспособности единого реестра, лицензирующие органы имеют право присваивать предоставляемой лицензии временный номер, который потом заменяется в ведомственной информационной системе на постоянный уникальный номер лицензии.

Временный номер должен содержать приписку «вр» в начале, а его структура не должна соответствовать структуре постоянного номера.

Постоянный номер лицензии является уникальным, присваивается в формате Lxxxx-xxxxx-xx/xxxxxxxx и состоит из следующих частей:

- 3 цифры, определяющие код лицензируемого вида деятельности;
- 5 цифр, определяющих код лицензирующего органа;
- 2 цифры, определяющие код региона по месту принятия решения о предоставлении лицензии (при невозможности определения кода региона указывается значение «00»);
- 8 цифр, определяющих порядковый номер предоставленной лицензии.

Следует отметить, что присвоенный единым реестром номер лицензии не подлежит изменению, в том числе в случае изменения сведений в реестре.

При проведении форматно-логического контроля проводится проверка заполнения полей в соответствии с видом сведений, а также формат внесенной информации.

Кроме информации, предоставляемой лицензирующими органами, единый реестр получает подлежащие учету данные из федеральной государственной информационной системы «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)».

Введение единого реестра не предполагает внесение изменений в номера лицензий, предоставленных ранее. Номера указанных лицензий могут использоваться наравне с номерами лицензий, присвоенных единым реестром.

На основании изложенного, можно предположить следующие выводы.

Изменения, внесенные в порядок присвоения лицензиям регистрационных номеров посредством единого реестра учета лицензий и присвоения лицензиям регистрационных номеров с использованием указанного реестра, носят корреспондирующий (взаимосвязанный) характер. Их внедрение обеспечивает максимальную прозрачность процесса лицензирования, а также позволяет сформировать ряд справочных и аналитических материалов для использования их лицензирующими органами, в том числе, лицензирующими органами МЧС России в своей деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон № 478-ФЗ от 29.12.2020 // Российская газета. – 2021 г. – № 1.

2. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: федер. закон № 248-ФЗ от 31.07.2020 // Российская газета. – 2020 г. – № 171.

3. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»: федер. закон № 170-ФЗ от 11.06.2021 // Российская газета. – 2021 г. – № 133.

4. Об изменении и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 28 сентября 2020 г. № 1559. // Собрание законодательства РФ. – 2021. – № 39 – Ст. 6712.

УДК 614.841.4

В. Г. Спиридонова, О. Г. Циркина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ ТКАНЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОГНЕЗАЩИТНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В данной статье рассмотрены методики оценки воспламеняемости текстильных материалов различного назначения и разных видов обработки. Представлен анализ действующих нормативных документов, в которых описаны методики оценки пожароопасных свойств текстильных материалов. Отмечена необходимость применения дополнительных способов оценки пожарной опасности тканей технического назначения и текстильных материалов с нанесенными огнезащитными составами.

Ключевые слова: текстильные материалы, пожарная опасность, воспламеняемость, огнестойкость, огнезащитный состав.

V. G. Spiridonova, O. G. Tsirkina

METHODS FOR ASSESSING THE FLAMMABILITY OF FABRICS FOR TECHNICAL PURPOSES AND FLAME RETARDANT TEXTILE MATERIALS

This article discusses methods for assessing the flammability of textile materials for various purposes and different types of processing. The analysis of the current regulatory documents, which describe the methods of assessing the fire-hazardous properties of textile materials, is presented. The necessity of using additional methods for assessing the fire hazard of technical fabrics and textile materials with applied flame retardants is noted.

Key words: textile materials, fire hazard, flammability, fire resistance, flame retardant.

Текстильные материалы классифицируются по различным признакам. Чаще всего в справочной литературе приводятся классификации текстильных материалов по происхождению (натуральные и химические), способу производства (ткани, трикотаж, нетканые материалы) и по назначению (бытовые, специального назначения, технические) [9]. Вместе с тем, одним из важных классификационных параметров является пожарная опасность.

Текстильные и кожевенные материалы классифицируются по пожарной опасности в соответствии со ст. 13 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» на основании способности к распространению пламени по поверхности и воспламеняемости [12]. Методы проведения испытаний выбираются в зависимости от назначения текстильного материала в соответствии с Перечнем национальных стандартов, содержащих правила и методы

исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия [10].

Испытания на воспламеняемость проводятся для тканей различного назначения. В Перечне [10] указано, что в части, касающейся определения воспламеняемости текстильных и кожевенных материалов, применяется ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация». По результатам испытаний горючие текстильные материалы подразделяют на легковоспламеняемые и трудновоспламеняемые. Вместе с тем, в нормативном документе сказано, что спектр его применения ограничивается горючими декоративными текстильными материалами, поставляемыми потребителю [4]. Следовательно, применение данной методики для испытаний тканей технического назначения не предполагается.

Отдельно указаны ГОСТ Р 52272-2004 «Материалы текстильные. Покрытия и изделия ковровые напольные. Воспламеняемость. Метод определения и классификация» (действие прекращено, заменен на ГОСТ 32088-2013), применяемый для определения воспламеняемости напольных текстильных ковровых покрытий и изделий машинного способа производства, и ГОСТ Р 53294-2009 «Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость», устанавливающий методы определения воспламеняемости постельных принадлежностей, элементов мягкой мебели, штор и занавесей.

Значительная часть нормативных документов посвящена изучению пожароопасных свойств текстильных материалов, применяемых для изготовления специальной одежды для защиты от тепла и пламени. ГОСТ Р ИСО 6942-2007 «Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источников теплового излучения» позволяет определять устойчивость типовых однослойных или многослойных текстильных материалов, используемых в теплозащитной одежде, к воздействию теплового потока [7]. ГОСТ Р ИСО 9151-2007 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от тепла и пламени. Метод определения теплопередачи при воздействии пламени» содержит методику оценки теплозащитной эффективности при воздействии пламени путем сравнения теплопередачи через материалы или пакеты материалов, применяемые в защитной одежде [8]. ГОСТ ISO 15025-2019 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пламени. Метод испытаний на ограниченное распространение пламени», принятый взамен ГОСТ ISO 15025-2012, устанавливает процедуры определения характеристик распространения пламени на вертикально ориентированных гибких одно- или многокомпонентных материалах [3]. Такой параметр, как воспламеняемость, в нормативных документах не выделяется. Стоит отметить, что последние изменения в Перечень национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований и измерений, вносились 11 июня 2015 года, в следствие чего редакции перечисленных в нем нормативных документов не всегда являются актуальными.

В разделе «Классификация строительных, текстильных и кожевенных материалов по пожарной опасности» для текстильных материалов приведены еще три нормативных документа:

1) ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний» (взамен указанного ГОСТ 11209-85) распространяется на готовые ткани из хлопчатобумажных волокон, смеси хлопчатобумажных с полиамидными (вискозными, полиэфирными) волокнами, ткани из арамидных волокон, предназначенные для изготовления специальной защитной одежды, за исключением одежды для пожарных. Содержащиеся методики позволяют определить кислотонепроницаемость, кислотостойкость, масло- и нефтеотталкивание, огнестойкость.

Определение понятия «огнестойкость» приведено в данном нормативном документе: способность ткани не поддерживать горение при воздействии открытого пламени, в том числе после удаления источника открытого пламени [1]. Пояснение термина «воспламеняемость» дано в ГОСТ Р 53294-2009: способность веществ и материалов к самовоспламенению [5]. Следовательно, данные показатели характеризуют разные пожароопасные свойства текстильного материала. При этом Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности не предполагается использование показателя «огнестойкость» для тканей и нетканых материалов.

2) ГОСТ 15898-70 «Ткани льняные и полульняные. Метод определения огнестойкости» применяется для льняных и полульняных тканей, прошедших обработку (биоцидную, свето- и огнезащитную), а также воздухо- и паронепроницаемые полизащитные ткани с огнезащитной и биоцидной обработкой с последующим нанесением огнестойкого полимерного покрытия. Результат испытаний огнестойких свойств определяют по наибольшим показателям длительности остаточного горения [2].

3) ГОСТ Р ИСО 6940-2009 «Материалы текстильные. Характеристики горения. Метод определения воспламеняемости вертикально ориентированных образцов» позволяет определить воспламеняемость текстильных изделий, ориентированных вертикально, и промышленных изделий из одной или нескольких тканей. По результатам испытаний рассчитывается среднее время воспламенения (средневзвешенная величина измеренных показателей продолжительности воздействия пламенем до возгорания образцов) в секундах и на основании данного показателя делается вывод о воспламеняемости материала [6]. Следовательно, полученные по указанной методике результаты несопоставимы с требованиями нормативных правовых актов.

Таким образом, отнести текстильные материалы, не указанные в нормативных документах (в частности, ткани технического назначения, используемые для пошива тентов, палаток и др.), к категории «легковоспламеняемый» или «трудновоспламеняемый» не представляется возможным. Исходя из этого, для оценки пожароопасных свойств тканей технического назначения и определения необходимости нанесения огнезащитных составов следует расширять нормативную базу и использовать современные методы исследований.

Текстильные материалы обладают высокой пожарной опасностью, в связи с чем большинство тканей проходят огнезащитную обработку и дальнейшие испытания для оценки эффективности нанесенных антипиренов. На основании руководства, разработанного ФГУ ВНИИПО МЧС России [11], для испытаний текстильных материалов, пропитанных огнезащитными составами, используются стандартные методы, представленные в табл. 1.

*Таблица 1. Методы испытаний текстильных материалов
и эффективности их огнезащиты*

Методы исследования	Область применения материалов				
	Шторы и занавеси	Постельные принадлежности	Элементы мягкой мебели	Специальная одежда	Ковровые покрытия
ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.	+		+	+	
НПБ 257-2002 Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкая мебель. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость.	+	+	+		
ГОСТ Р ИСО 6942-2007 Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источников теплового излучения.				+	
ГОСТ Р ИСО 9151-2007 Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и пламени. Метод определения теплопередачи при воздействии пламени.				+	
ГОСТ 19279-2003 Ткани хлопчатобумажные с огнезащитной отделкой. Технические условия.		* (применение необязательно)		* (применение необязательно)	+

Указанные в таблице области применения не всегда совпадают с теми, что указаны в тексте описываемого нормативного документа. Из перечисленных методов исследования, не используемых только для специальной одежды, лишь ГОСТ 19279-2003 ориентирован на ткани с огнезащитной отделкой. Однако спектр его применения

также ограничен хлопчатобумажными тканями для изготовления изделий спецназначения с огнезащитой на основе дициандиамида и фосфорной кислоты. Современные огнезащитные композиции не ограничиваются применением данных веществ.

С целью оценки пожароопасных свойств тканей и изделий из них в зависимости от назначения и сферы применения в Российской Федерации принят ряд межгосударственных и национальных стандартов. Их перечень достаточно обширен и содержит отдельные нормативные документы для декоративных тканей, штор и занавесей, постельных принадлежностей, ковровых покрытий и специальной одежды. Однако можно выделить группы текстильных материалов (к примеру, ткани технического назначения для пошива тентов и палаток), не подпадающие под указанное разделение. Вместе с тем, измеряемые в соответствии с приведенными методиками характеристики не всегда соотносятся с требованиями и классификационными параметрами нормативных правовых актов. Большая часть стандартов не учитывают возможность испытания тканей с нанесенной огнезащитой, что не позволяет оценить изменение свойств обработанных антипиренами образцов и эффективность их применения. В связи с этим, существует необходимость расширения методов и способов исследования пожароопасных свойств текстильных материалов и изделий из них как необработанных, так и с нанесенными огнезащитными композициями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний».
2. ГОСТ 15898-70 «Ткани льняные и полульняные. Метод определения огнестойкости».
3. ГОСТ ISO 15025-2019 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пламени. Метод испытаний на ограниченное распространение пламени».
4. ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация».
5. ГОСТ Р 53294-2009 «Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость».
6. ГОСТ Р ИСО 6940-2009 «Материалы текстильные. Характеристики горения. Метод определения воспламеняемости вертикально ориентированных образцов».
7. ГОСТ Р ИСО 6942-2007 «Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и огня. Методы оценки материалов и пакетов материалов, подвергаемых воздействию источников теплового излучения».
8. ГОСТ Р ИСО 9151-2007 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от тепла и пламени. Метод определения теплопередачи при воздействии пламени».
9. *Иващенко Н.С.* Товарная политика текстильного предприятия: учебник. – М.: НИЦ ИНФРА-М, МГУДТ, 2015. – 287 с.
10. Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2009 №304-р (ред. от 11.06.2015) «Об утверждении перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необ-

ходимые для применения и исполнения Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия».

11. Способы и средства огнезащиты текстильных материалов. Руководство МЧС России. – Введ. 2004-01-21. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. – 48 с.

12. Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (последняя редакция).

УДК 614.84

А. В. Спири́н, Н. А. Таратанов, Е. В. Карасев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЫМОХОДА ПЕЧИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ПО ТИПУ «СЭНДВИЧ ТРУБЫ»

В работе рассмотрены условия повседневной эксплуатации металлических дымоходов печи с последующим определением пожароопасных свойств дымохода при некачественном исполнении узла прохода дымохода через сгораемые перекрытия. Результаты испытаний ориентированы на сотрудников ОНДиПР (инспекторов и дознавателей), а также сотрудников и работников судебно-экспертных учреждений федеральной противопожарной службы испытательных пожарных лабораторий, участвующих в расследовании происшествий, связанных с пожарами и наступившими от них последствиями.

Ключевые слова: нетеплоемкая печь, процесс возникновения и развития пожара, пожарно-техническая экспертиза, дымоход.

A. V. Spirin, N. A. Taratanov, E. V. Karasev

DETERMINATION OF THE DEGREE OF FIRE HAZARD OF THE CHIMNEY OF THE FURNACE, MADE ACCORDING TO THE TYPE OF «SANDWICH PIPE»

The paper considers the conditions of daily operation of metal chimneys of the furnace with the subsequent determination of the fire-hazardous properties of the chimney with poor-quality execution of the chimney passage node through the combustible floors. The test results are aimed at employees of the departments of supervision and preventive work (inspectors and interrogators), as well as employees and employees of forensic institutions of the Federal fire Service testing fire laboratories involved in the investigation of incidents related to fires and their consequences.

Keywords: non-heat-intensive furnace, the process of occurrence and development of fire, fire-technical expertise, chimney.

Анализ действующих нормативных документов показал, что требования пожарной безопасности, предъявляемые к устройству, ремонту и эксплуатации печного отопления в жилых домах разобщены, не носят комплексного характера, их проверка проводится без применения современных методов контроля, позволяющих при проведении обследований противопожарного состояния зданий с печным отоплением выявить скрытые дефекты. Нередко в процессе эксплуатации нетеплоемких печей происходит реконструкция систем отопления, установка каминов, перепланировка и смена функционального назначения помещений без соблюдения противопожарных требований, что существенно повышает пожарную опасность зданий, увеличивает вероятность возникновения пожара и его быстрого распространения [1-9].

Целью данной работы является выявление условий повседневной эксплуатации металлических дымоходов печи с последующим определением пожароопасных свойств дымоходов при некачественном исполнении узла прохода дымохода через сгораемые перекрытия. Данные испытания проводились дознавателями совместно с «Гильдией печников и трубочистов».

Для этого в помещении бани установлена металлическая нетеплоемкая печь с дымоходом по типу «сэндвич трубы». Испытания проводятся при двух режимах эксплуатации с определением вероятности возгорания сгораемых элементов чердачного перекрытия в месте прохождения дымохода при отсутствии (или ненадлежащем исполнении) разделки: стандартный режим эксплуатации печи и наиболее опасный режим эксплуатации – «перекал».

Первый режим стандартной топки печи при нормальной закладке твёрдого топлива (древесина смешанных пород дерева). Периодичность закладки дров – 1 раз в 45 минут на 2/3 от объёма топки печи. Продолжительность одной топки – 1,5-2 часа (до установления фиксированной температуры топочных газов). Перерыв между стандартными топками – 1-1,5 часа.

Второй режим длительной и интенсивной топки печи – режим «перекала» печи. Вид топлива для печи – древесина смешанных пород дерева. Периодичность закладки дров – 1 раз в 20 минут на 2/3 от объёма топки печи. Продолжительность одной топки – 3-4 часа (до установления максимальной температуры топочных газов. Перерыв между топками не менее 0,5-1 часа.

Перед укладкой дров в топливник между каждым видом испытаний колосниковую решетку и зольную камеру очищают от остатков продуктов сгорания.

В каждом режиме проведены испытания по определению пожарной опасности (температурных показателей) при эксплуатации различных дымоходов, изготовленных по типу «сэндвич трубы» и одноконтурного металлического дымохода. Испытания дымохода первоначально проведены в полном объёме при первом режиме эксплуатации печи - «стандартная топка», после чего проведены испытания при режиме эксплуатации печи «перекал».

При стандартной топке печи в качестве твёрдого топлива служила древесина смешанных пород, влажностью не более 10 %. При первой закладке дров топка печи заполняется на 1/3 объёма (около 2-3 кг дров) и производится их розжиг. Началом эксперимента (испытания) и фиксации температурных показателей является момент установления устойчивого пламенного горения в топке после розжигания дров при первой закладке. Вторая закладка дров осуществляется на 2/3 объёма топки при установлении устойчивого горения после растопки печи (через 10-15 минут после розжи-

гания дров). Последующие закладки дров выполняются каждые 15-20 минут. Продолжительность одной топки (испытания) - 2 часа.

Через 5 минут после розжига дров и каждые последующие 5 минут проведения экспериментов проводится фиксация температуры топочных газов в дымовом канале, температуры на наружной поверхности дымового канала, на поверхности горючих элементов перекрытия в месте прохождения дымового канала, а также на поверхности внутренней трубы дымового канала (в разделительном слое утеплителя).

Для устранения чрезмерной тяги и регулирования скачков давления в дымовой трубе при разных погодных условиях на дымовой канал, на расстоянии 0,5 м от вертикальной оси дымового канала, выше расположения испытываемых образцов был установлен регулятор тяги со значением регулирования давления 15 Па.

Для определения состояния внутреннего контура дымового канала он подвергался детальному осмотру и частичному разбору путём разрезания внешней трубы на две половины (по длине). По результатам осмотра установлено, что на внутренней трубе дымового канала образовались следы высокотемпературной окалины и побежалости металла с образованием тёмно-синих и тёмно-красных оттенков. Утеплитель между контурами трубы имеет рыхлую структуру со стороны, прилегающей к внутренней трубе дымового канала, крошится в руках (см. рис. 1).

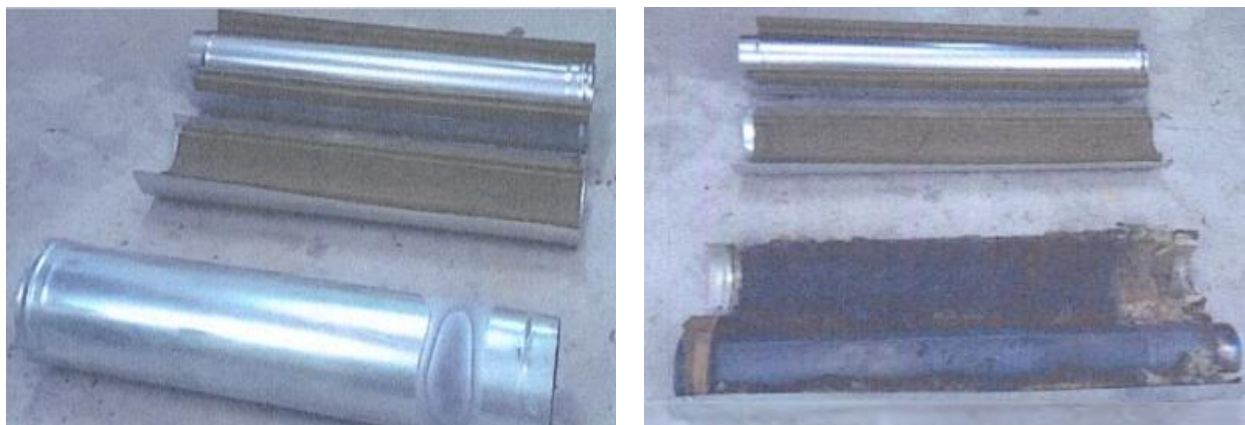


Рис. 1. Внешний вид «сэндвич трубы» до и после проведенных испытаний

Оценка температурных показателей производится путём сравнения температуры на сгораемых элементах перекрытия на расстоянии 50, 100, 150 и 200 мм от наружной стенки дымового канала с температурой 50 °С (пункт 4.39.8 ГОСТ Р 53321-2009 «Аппараты теплогенерирующие, работающие на различных видах топлива. Требования пожарной безопасности») (см. рис. 2).

По результатам испытаний установлено, что в процессе топки печи на поверхности горючих материалов в районе перекрытия строения бани температура достигла показателя выше 50 °С через 45 минут от начала топки на расстоянии 50 мм, через 50 минут от начала топки - на расстоянии 100 мм, через 110 минут - на расстоянии 150 мм. На расстоянии 200 мм температура на поверхности горючих материалов не поднялась выше 36 °С в течение всех 120 минут топки.

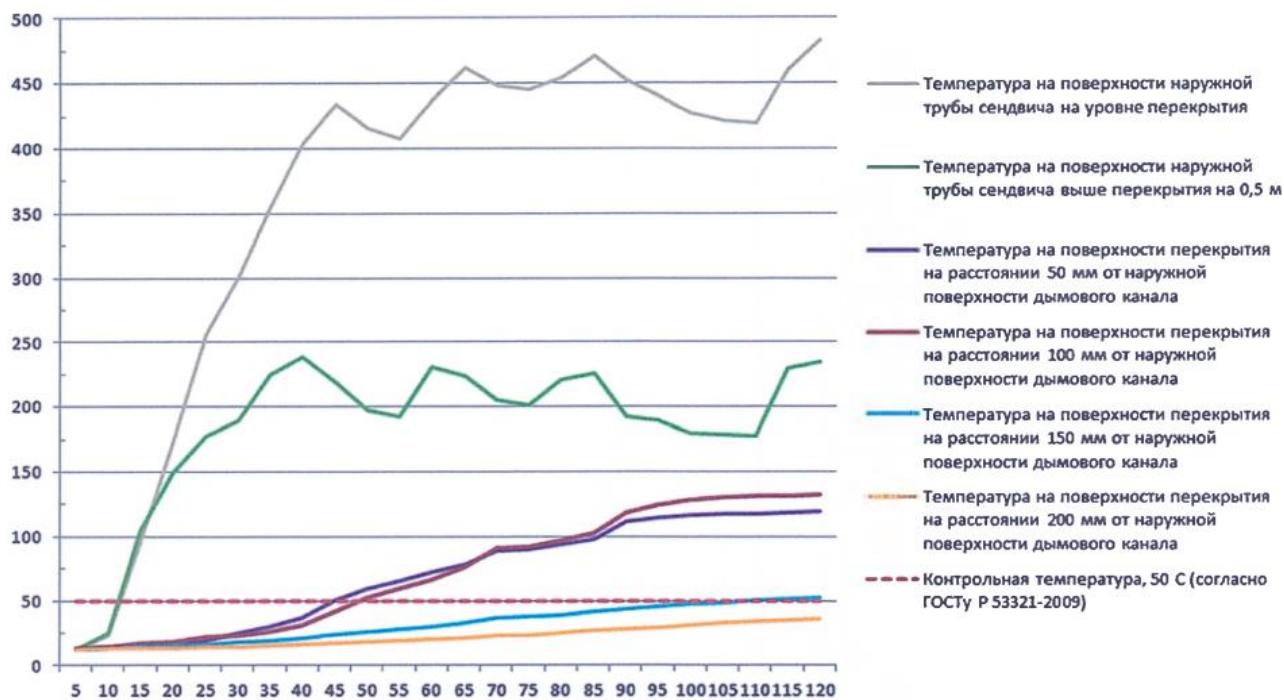


Рис. 2. Результаты проведенных испытаний

На внешней трубе дымового канала, выполненной из металла серого цвета с цинковым покрытием, произошло выгорание цинкового покрытия в месте прохождения дымового канала через перекрытие. Разделяющий слой утеплителя после испытания потерял свою упругость. Со стороны примыкания утеплителя к внутренней трубе произошло изменение его структуры на рыхлую, в руках утеплитель крошится, и цвета. На 15 минуте и до 40 минуты из стыков дымового канала стал выходить дым со специфическим едким запахом.

Результаты проведенных испытаний ориентированы на сотрудников и работников федеральной противопожарной службы (инспекторов, дознавателей, сотрудников и работников судебно-экспертных учреждений), участвующие в расследовании происшествий, связанных с пожарами и наступившими от них последствиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров (Общие положения методики и основы пожарно-технической экспертизы). – М.: Стройиздат, 1966.
2. Зернов С.И., Павлов Е.Ю. Первоначальные действия по факту пожара: Учебно-практическое пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005.
3. Россинская Е.Р., Галяшина Е.И. Настольная книга судьи: судебная экспертиза. - «Проспект», 2011.
4. Расследование и экспертиза пожаров: Учебник / Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А. и др. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. 515 с.

5. Расследование пожаров: Учебник / Галишев М.А., Шарапов С.В., Попов А.В. и др. - СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2012. 498 с.

6. *Мегорский Б.В.* Методика установления причин пожаров от печного отопления. – М. Изд. ком.хоз. РСФСР, 1961, 131с.

7. *Чешко И.Д., Плотников В.Г.* Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 1 – Санкт-Петербург: ООО «Типография «Береста», 2010. – 708 с.

8. *Зуйков В.А.* Пожарная опасность нетеплоемких дымовых каналов / В.А. Зуйков, Г.Т. Земский, Н.В. Кондратюк, А.В. Зуйков // Пожарная безопасность. – 2019. – № 1. – С. 92-95.

9. *Зернов С.И.* Техничко-криминалистическое обеспечение расследования преступлений, сопряженных с пожарами. - М.: ЭКЦ МВД РФ, 1996.

УДК 614.8

С. А. Сырбу, А. Х. Салихова, Д. Х. Умхаев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОЙ СМОЛЫ В ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВАХ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассмотрены антипиреновые композиции на основе отечественных промышленных препаратов с добавкой кремнийорганической смолы, которые позволяют получать трудновоспламеняемый материал. Кремнийорганическая смола придает обрабатываемым тканям комплексную защиту от негативных воздействий. Ткань после обработки не меняет своих физических, механических и специальных свойств, полученный материал соответствует требованиям национальных стандартов.

Ключевые слова: огнезащитный состав, воспламеняемость, горючесть, текстильный материал, кремнийорганическая смола.

S. A. Syrbu, A. Kh. Salikhova, D. Kh. Umkhaev

APPLICATION OF ORGANIC SILICON RESIN IN FIRE-PROTECTIVE COMPOSITIONS FOR TEXTILE MATERIALS

The article discusses fire retardant compositions based on domestic industrial preparations with the addition of organosilicon resin, which make it possible to obtain a flame-retardant material. The organosilicon resin provides the treated tissues with comprehensive protection against negative influences. After processing, the fabric does not change its physical, mechanical and special properties, the resulting material meets the requirements of national standards.

Key words: fire retardant, flammability, combustibility, textile material, organosilicon resin.

В России в широких масштабах огнезащитные материалы для изготовления спецодежды получают, в основном, с использованием импортных препаратов. Эти препараты и их выпускные формы довольно дороги и не всегда обеспечивают соответствие обработанных ими тканей всему комплексу специальных и гигиенических требований, в частности, по содержанию формальдегида. В качестве примера можно привести огнезащитную обработку хлопчатобумажных тканей на предприятии «Родники-Текстиль», расположенном в Ивановской области. На предприятиях использовалась технология PROBAN, предложенная одноимённой фирмой в США. Фирма требует экспертизы каждой партии ткани в международной лаборатории качества, расположенной в Англии, но сеть предприятий, на которых производится огнезащитная отделка вынесена за пределы страны. Сам процесс обработки тканей на «Родтексе» можно отнести к взрывопожаро- и экологически опасным процессам.

Исходя из вышесказанного, целью нашей работы является разработка огнезащитных композиций для ткани специального назначения, применяемой для пошива спецодежды на пожаровзрывоопасных объектах и исследование их свойств.

Актуальность данной работы определяется тем, что снижение показателей пожарной опасности специальных текстильных материалов, с учётом их свойств и структурных особенностей позволит обеспечить устойчивость к воздействию пламени и искр, возникающих на производстве, и безопасность работников [1].

Нефтедобывающая отрасль относится к одному из основных направлений народного хозяйства в РФ. На условия труда работников нефтедобывающей промышленности большое влияние оказывают негативные условия окружающей среды (ветер, дождь, пониженные температуры и т. д.) и продукты производства (сырая нефть и нефтепродукты, горючие газы, пары, пыль), находящиеся в воздушной среде. Нефть имеет способность к проницаемости в пористые структуры, где, по своим химическим свойствам, являясь агрессивной жидкостью, оказывает разрушающее воздействие на материалы и всю систему защиты человека, сформированную специальной одеждой и обувью. Защитные свойства таких специальных костюмов должны быть комплексными, при этом ни один из параметров не должен достигаться в ущерб другому.

В последнее время, большее внимание уделяется созданию высокотехнологичных защитных тканей и материалов, при этом работы ведутся как в области модификации и структурирования существующих волокон, нитей и тканей, так и разработке принципиально новых технологических решений. Отдельное внимание уделяется созданию различных пропиток, покрытий и отделочных составов, как для текстильных материалов, так и для натуральной кожи, среди них выделяют составы маслобензостойкие (МБС), масловодоотталкивающие (МВО) и нефтемасловодоотталкивающие (НМВО).

Авторами предлагается метод комплексной защиты от нефти, масла, грязи и источников зажигания на основе кремнийорганических соединений.

Для испытаний были подготовлены образцы суровой ткани «Контакт-250А» производства ООО «Торговый Дом «Меланж-Текстиль» (Ивановский меланжевый комбинат). Ткань имеет смесовый состав: 80% хлопка и 20% полиэфирного волокна.

Поверхностная плотность ткани 150 г/м^2 . В составе ткани имеется антистатическая нить. Для исследования было подготовлено три огнезащитные композиции:

1) Вода – 100 мл, раствор Пироватекс – 30 мл, кремнийорганическая смола марки RUT 3010 (далее – КОС) – 5 мл, раствор уксусной кислоты CH_3COOH 10%-ой – 0,5 мл, ПВА – 1 мл.

2) Вода – 100 мл, раствор Пироватекс – 30 мл, порошок диоксида кремния марки «Ковелос» - 1 г, раствор уксусной кислоты CH_3COOH 10%-ой – 0,5 мл.

3) Вода – 100 мл, раствор Пироватекс – 30 мл.

Перспективным направлением в настоящее время является применение кремнийорганической смолы в качестве активного агента в антипирлирующих составах. За счет своих уникальных свойств смола дает возможность придания комплексной защиты тканям для спецодежды. Кремнийорганические полимеры не имеют запаха, сильно различаются по вязкости, температуре кипения и замерзания. Они очень термостойки и если горят, то с большим трудом, мало подвержены воздействию воды, большинства химических и физических факторов, разрушающих обычные органические материалы. Кремнийорганические жидкости являются хорошими электроизоляционными материалами, прозрачны и обладают гидрофобными свойствами.

Как было ранее отмечено, обработка огнезащитным составом не должна ухудшать свойства ткани. В среднем привес обработанной ткани составил 29%. Следует отметить, что ткань, обработанная составом с добавлением кремнийорганической смолы, приобрела еще и защиту от загрязнений, что является немаловажным при эксплуатации.

Определение огнезащитных свойств проводилось по методике ГОСТ Р 12.4.200-99 «Одежда специальная для защиты от тепла и огня» [2]. Огнезащитной считают ткань, которая после удаления из пламени не горит и не тлеет.

Далее на фотографиях приведены результаты испытания тканей (рис. 1).



Состав №1



Состав №2



Состав №3

Рис. 1. Испытание образцов ткани на огнезащитные свойства

Испытания образцов показали наличие горения и тления только материала в течение 5 секунд, обугливание наполнителя не происходило, горения и тления не наблюдалось. Поэтому ткани, обработанные всеми тремя составами, можно считать огнезащитными по ГОСТ Р 12.4.200-99 «Одежда специальная для защиты от тепла и огня» [2,3].

При проведении испытаний отмечают: горение пробы, распространяющееся к краям; послесвечение; наличие расплавленных, светящихся остатков и образование дыр.

Регистрируют: время остаточного горения пробы, время послесвечения испытываемой пробы.

Время послесвечения - время, в течение которого проба продолжает светиться после прекращения горения или после удаления источника пламени. Светящиеся остатки не учитывают.

Результаты сведены в табл.1.

Таблица 1. Результаты испытаний при ограниченном распространении пламени и определения свойств распространения пламени

Регистрируемые параметры	Испытания (средние показатели)		
	Состав №1	Состав №2	Состав №3
Время самостоятельного горения, с	1	0	0
Достигла ли нижняя граница пламени верхнего или вертикального (бокового) края при испытаниях пробы	нет	нет	нет
Образовалась ли дыры при испытаниях	нет	нет	нет
Наблюдалось ли горение пробы или появление расплавленных остатков	нет	нет	нет
Распространялось ли послесвечение за пределы площади распространения пламени (обычно обугленная площадь) на неповрежденную площадь	нет	нет	нет
Время послесвечения с точностью до целых чисел	0	0	0

Как мы видим из результатов испытаний, все образцы ткани, обработанные предложенными составами не поддерживают горение и не распространяют пламя по поверхности.

Для полноты полученных выводов о придании огнезащитных свойств предложенными составами проведен термогравиметрический анализ (далее – ТГА). Кривые термогравиметрии были получены на дифференциальном сканирующем калориметре Q 500 фирмы INTEC. Измерения проводились в режиме нагрева в диапазоне температур от 0 °С до 700 °С. Обработка кривых проведена методом модуляционных стандартов.

Термогравиметрический анализ проводился при следующих условиях:

1. Среда-воздух.
2. Скорость нагрева 3 °С/мин.
3. Масса исследуемого образца 6-9 мгр.

Для обработки данных термогравиметрического анализа (ТГА) применялось программное обеспечение с использованием элементов статистической обработки данных и расчета характеристик ТГА.

По кривым ТГА фиксировались максимально возможные характеристики:

1. потеря массы в % при фиксированных значениях температуры (50,100,150...450 °C);
2. температуры (°C) потери 5, 10, 20, 50 % массы;
3. коксовый остаток, (%) при температуре окончания процесса деструкции;
4. точки максимумов ТГ кривой (T °C, A %/мин); лучше изменения угла наклона, т.к. максимумов нет
5. время выхода на максимальной скоростью, с;
6. температуры начала разложения (°C).

На основе данных термического анализа была построена зависимость потери массы исследуемых образцов без обработки и с обработкой от температуры (рис. 2, 3). Ранее было отмечено, что наилучший для результат как огнезащиты, так и придания специальных свойств тканям для специальной одежды работников нефтедобывающей отрасли, показал состав с содержанием кремнийорганической смолы. Поэтому рассмотрим образцы, обработанные этим составом.

Анализ рис. 2, 3 показывает увеличение температуры начала термоокисления у обработанных замедлителями горения тканых материалов.

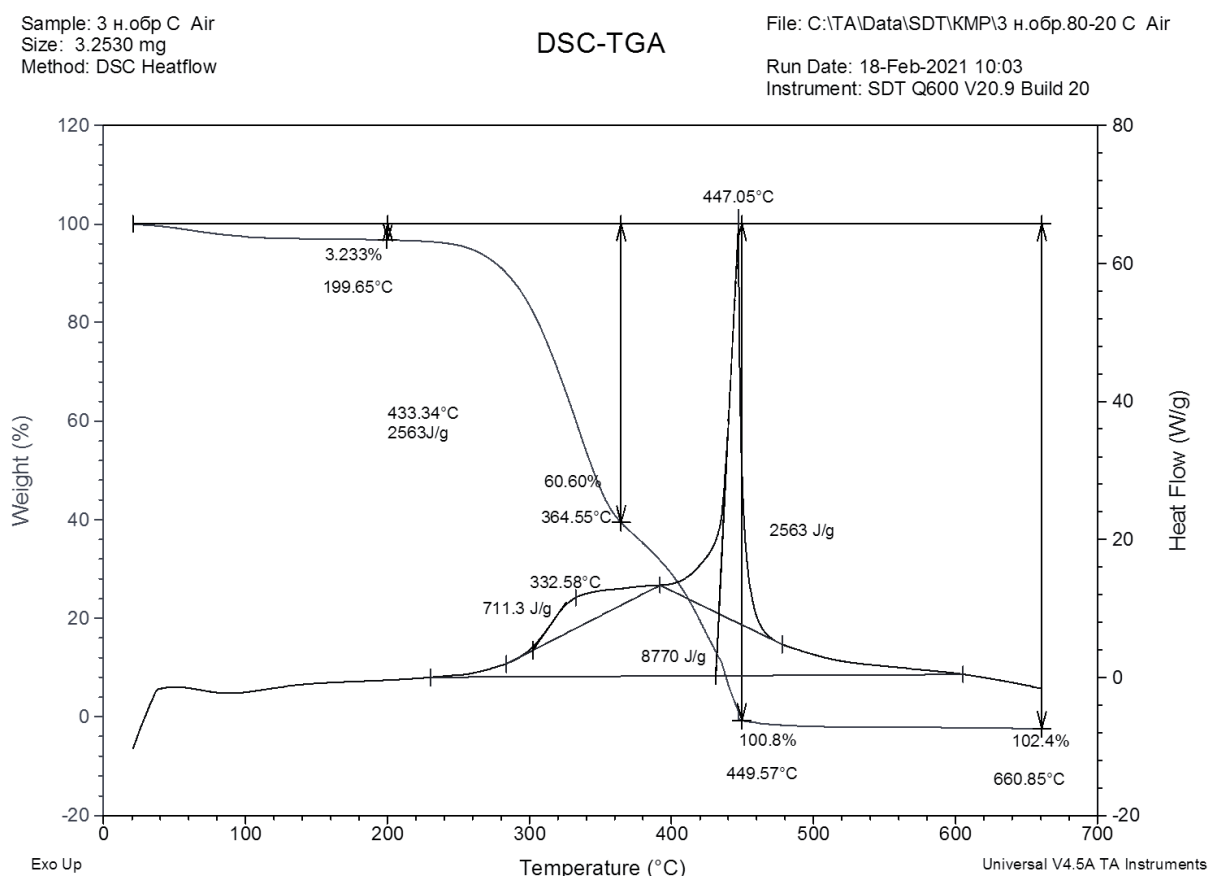


Рис. 2. Термогравиметрические кривые для образца без огнезащитной обработки

Sample: 1C Air
Size: 6.6940 mg
Method: DSC Heatflow

DSC-TGA

File: C:\TA\Data\SDT\KMP\1C Air.001

Run Date: 26-Feb-2021 10:59

Instrument: SDT Q600 V20.9 Build 20

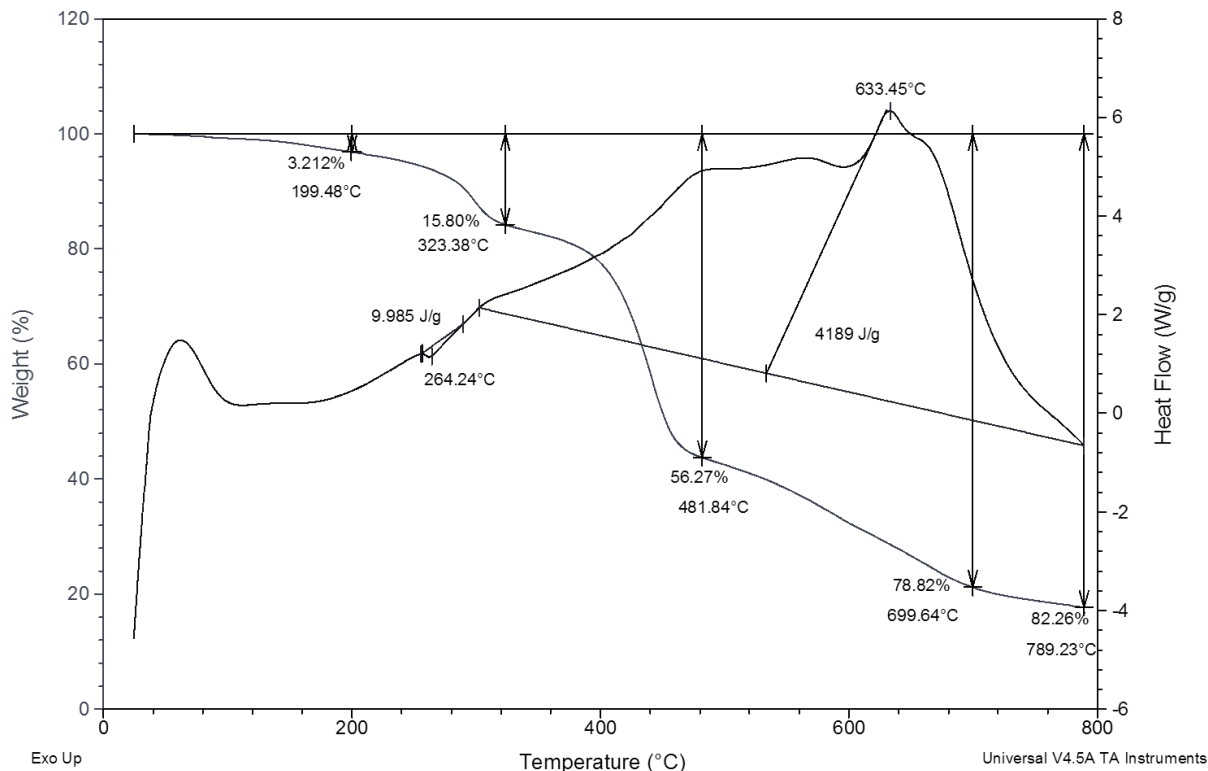


Рис. 3. Термогравиметрические кривые для образца с огнезащитной обработкой составом №1

По кривой потери массы можно довольно точно определить температурные интервалы происходящих процессов. Так деструкция тканого материала протекает в атмосфере воздуха в трех температурных диапазонах:

1-й диапазон 30 - 200 °С потеря сорбционной влаги, которая составляет 4-7 % масс. в зависимости от плотности ткани и структуры волокон.

Следует отметить, что процентное содержание воды существенно отличается для исследуемых образцов, для необработанного материала содержание воды составляет 2,6% от общей массы образца, для модифицированного – 10%.

Для необработанной ткани потеря массы составляет 3,233%.

Для образца, обработанного составом «Пироватекс + кремнийорганическая смола», потеря массы составляет – 3,212%.

2-й диапазон 200 - 450 °С - термоокислительная деструкция макромолекул целлюлозы (с потерей < 60 % массы) с максимумом скорости потери массы при 450-500°С.

Для необработанной ткани потеря массы составляет – 60,60%. Отмечается, что после наступления максимума скорости потери массы данный образец полностью выгорел уже при температуре 449,57°С.

Для образца, обработанного составом «Пироватекс + кремнийорганическая смола», потеря массы составляет – 56,27%.

3-й диапазон 400-500°C - термоокисление (образование карбонизованного остатка, величина которого для ткани зависит в основном от нанесенных на поверхность органических и неорганических примесей). Для смесовых тканей, как в нашем случае, этот диапазон смещается до 600-700°C.

После выделения влаги характерно резкое увеличение потери массы, связанное с началом термодеструкции в диапазоне температур от 300-350°C для материалов на основе целлюлозы, не обработанными замедлителями горения.

Термодеструкция тканых материалов обработанных замедлителями горения сопровождается двумя пиками ДТА максимумами ДТГ - скоростей потери массы при 600-700°C. Процессы протекают с выделением горючих газов, при этом максимумы скорости потери массы близки или совпадают с максимумами тепловыделения и выделения горючих газов, что свидетельствует о термоокислении материала.

Для необработанной ткани в точке максимума 660,85°C мы имеем только продукт окисления. Для образца, обработанного составом «Пироватекс + кремнийорганическая смола», карбонизированный остаток при температуре 789,23°C составляет – 17,74%.

Анализ полученных данных показал, что для огнезащищенных материалов характерна сглаженность пиков ДТГ кривых термодеструкции. Что связано с более плавной потерей массы - малый пик наблюдается в области 300-310°C, при этом скорости окисления по сравнению с незащищенными целлюлозными тканями выше, но сам процесс термоокисления сдвигается в область более высоких температур. А после температуры 300°C скорость термического разложения необработанного материала резко возрастает, и в интервале 400-500°C происходит полное термическое разложение тканого материала, не обработанного антипиреном. Данные анализа показывают, что обработка ткани огнезащитными составами приводит к уменьшению количества образующегося кокса в случаях обработки спецткани составами с содержанием кремнийорганических элементов [4].

Следует отметить, что обработка спецткани «Контакт-250А» предлагаемыми составами не приводила к снижению физико-механических и тепло-физических свойств материала. При обработке составом с содержанием кремнийорганической смолы материалу придавались дополнительные свойства влагоустойчивости, грязеотталкивания и маслоотталкивания, защиты от статического электричества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
2. ГОСТ Р 12.4.200-99 «Одежда специальная для защиты от тепла и огня».
3. ГОСТ 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний».
4. Шестак Я. Теория термического анализа. М.: Мир, 1987. 456с.

УДК 614.838

В. В. Тимохин

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ

В статье рассматриваются различные решения по предупреждению и снижению последствий взрывов бытового газа в жилых многоквартирных домах, оборудованных стационарной системой газоснабжения. Рассмотрены достоинства и недостатки различных технических решений, сделан вывод о необходимости дальнейшей работы с целью предотвращения разрушений жилых домов при аварийном взрыве бытового газа.

Ключевые слова: взрыв, авария, бытовой газ, взрывобезопасность, жилые дома.

V. V. Timokhin

EXISTING MEASURES TO ENSURE THE EXPLOSION SAFETY OF RESIDENTIAL BUILDINGS

The article discusses various solutions to prevent and reduce the consequences of household gas explosions in residential apartment buildings equipped with a stationary gas supply system. The advantages and disadvantages of various technical solutions are considered, it is concluded that further work is necessary to prevent the destruction of residential buildings in case of an emergency explosion of household gas.

Keywords: explosion, accident, household gas, explosion safety, residential buildings.

В настоящее время взрывы бытового газа в жилых домах происходят со значительной частотой. Так, за 2021 год на территории Российской Федерации на данный момент произошло 25 случаев, связанных с аварийными взрывами бытового газа [1].

Подобные взрывы характеризуются тяжелыми последствиями, следствием которых являются человеческие жертвы и большой материальный ущерб. Так, 25 октября в Набережных Челнах в результате взрыва газо-воздушной смеси произошло повреждение перекрытий в пятиэтажном панельном жилом доме (Рис. 1). В результате пострадали пять человек, в том числе двое детей. Один из пострадавших позднее скончался в больнице.

Спустя сутки подобная ситуация, связанная со взрывом бытового газа в жилом доме, произошла в городе Балтийске Калининградской области. Произшедший внутренний взрыв привел к пожару на площади около 50 квадратных метров. По данным на сегодняшний день [1], пострадал один человек.



Рис. 1. Последствия взрыва газа в жилом многоквартирном доме в г. Набережные Челны 25.10.2021 г.



Рис. 2. Последствия взрыва газа в жилом многоквартирном доме в г. Балтийск 26.10.2021 г.

В настоящее время решение проблемы взрывобезопасности строится на мероприятиях по предотвращению и по снижению последствий потенциально возможного взрыва.

Говоря о предотвращении взрыва, стоит сказать о датчиках контроля утечки газа, устанавливаемых вблизи потенциальных мест утечки – плиты или иного газового прибора. При превышении допустимой концентрации газа в помещении датчик сигнализирует об этом жильцам, если они в данный момент находятся в квартире. В этом и заключается главный недостаток данного устройства – при отсутствии людей в помещении данное устройство фактически бесполезно, а к моменту возвращения жильцов в дом в помещении, где происходит утечка, возможно образование взрывоопасной смеси, для инициирования взрыва которой достаточно малейшей искры.

Огромное значение на формирование взрывоопасных концентраций газа оказывает система вентиляции. К сожалению, на сегодняшний день жильцы не уделяют должного внимания обслуживанию данной системы, а естественная вентиляция не

всегда обеспечивает необходимый приток воздуха. В частности, в периоды межсезонья (осень-весна), происходит так называемое «опрокидывание» вентиляции, обусловленное равенством температур снаружи и внутри помещения, что ведет к практически полному отсутствию циркуляции воздуха и, как следствие, более быстрому формированию взрывоопасной смеси. Этим объясняется увеличение частоты взрывов именно в периоды межсезонья [3].

В настоящее время производители газовых плит предлагают образцы с технологией «газ-контроль». Принцип работы данной технологии заключается в следующем: механизм с датчиком отключает подачу топлива всякий раз, когда огонь в горелке тухнет.

Электромагнитный клапан начинает пропускать топливо всякий раз после включения плиты. Он должен получать постоянный сигнал, в противном случае он закрывается. За передачу сигнала отвечает термopара. Главный недостаток данных плит – повышенная стоимость в сравнении с обычными экземплярами и как следствие невозможность их использования частью населения ввиду экономических соображений.

Рассмотренные выше мероприятия относятся к первой группе мероприятий по обеспечению взрывобезопасности, в частности – к мероприятиям по предотвращению взрывов газа в жилых домах.

Однако значительная частота взрывов газа подчеркивает необходимость рассмотрения данного вопроса с точки зрения мероприятий по снижению последствий взрыва.

Важную роль здесь играет остекление в современных домах. Так, при вскрытии оконных проемов энергия дефлаграционного взрыва выходит в атмосферу так, что внутри помещений давление не превышает безопасного уровня [4].

Здесь стоит отметить, что современные стеклопакеты, основное назначение которых состоит в обеспечении комфортной температуры внутри помещения и минимизации внешнего шума, уже не выполняют роль предохранительной конструкции. Решение данной проблемы рассматривалось многими специалистами, результатом работы которых стали предложения по модификации оконных рам посредством устройства в них специальных деталей или ослабленных крепежных элементов, которые при возникновении избыточного давления обеспечивали бы своевременное вскрытие конструкции.

Обратная сторона внедрения подобных устройств в повсеместное использование состоит в угрозе безопасности самих жильцов, так как крепление подобных конструкций не обеспечивает должную надежность при отпирании, что может привести к несчастным случаям. Кроме того, устройство данных конструкций небезопасно с точки зрения охраны помещений от несанкционированного проникновения ввиду простоты их открытия, что крайне опасно для жителей нижних этажей.

Таким образом, в рамках данной работы были рассмотрены различные мероприятия, которые потенциально позволяют предотвратить или снизить последствия взрыва. Вышесказанное позволяет сделать вывод о необходимости дальнейшей работы по исследованию параметров внутренних аварийных взрывов бытового газа в жилых домах с целью разработки оптимальных решений, позволяющих минимизировать последствия взрыва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Взрывы бытового газа в жилых домах в России в 2021 году// [Электронный ресурс] // РИА Новости: сайт. Режим доступа: <https://ria.ru/20210911/vzryvy-1749638890.html> (дата обращения: 27.10.2021)
2. Федеральный банк данных «Пожары» // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannykh-pozhary>
3. Комаров А. А. Разрушения зданий при аварийных взрывах бытового газа // Пожаровзрывобезопасность. 2004. №5.
4. Мишуев А. В., Казённых В. В., Гусак Л. Н. Взрывозащита зданий // Пожаровзрывобезопасность. 2004. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzryvozaschita-zdaniy> (дата обращения: 17.10.2021).

УДК 614.849

В. В. Федоров

ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ПОРЯДОК РАСЧЕТ ПОЖАРНОГО РИСКА

В данной статье рассмотрены основные нормативно-правовые акты, регламентирующие порядок расчета пожарного риска, даны определения существующих рисков, для каких зданий и сооружений необходимо определять пожарный риск.

Ключевые слова: пожарный риск, допустимый пожарный риск, индивидуальный пожарный риск, социальный пожарный риск, опасные факторы пожара.

V. V. Fedorov

ANALYSIS OF REGULATORY DOCUMENTS GOVERNING THE PROCEDURE FOR CALCULATING FIRE RISK

This article examines the main regulatory legal acts governing the procedure for calculating fire risk, gives definitions of existing risks, for which buildings and structures it is necessary to determine the fire risk.

Key words: fire risk, permissible fire risk, individual fire risk, social fire risk, hazardous factors of fire.

Для любого объекта, важной составляющей его деятельности, является пожарная безопасность, которая обеспечивает сохранность имущества и самое главное недопущение человеческих жертв. Данные условия можно обеспечить только благодаря

правильно построенной системе, включающей в себя исчерпывающие требования для создания и поддержания на должном уровне пожарной безопасности здания или сооружения.

Статьи 6, 79, 93 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяют, что основным критерием, который нужно принимать в расчет при создании условий, обеспечивающих пожарную безопасность объекта, является необходимость расчета пожарного риска.

Посредством утвержденной методики проведения расчета, которая разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», пункта 9 Правил проведения расчетов по оценке пожарного риска, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084, приказа МЧС России от 30 июня 2009 года № 382 «Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», приказа МЧС России от 29 сентября 2021 года № 645 «Об утверждении свода правил «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению», получим значения, благодаря которым можно воссоздать реальную картину опасности от основным поражающих факторов пожара, воздействующих на человека и имущество. Полученные по средством расчетов результаты необходимо сопоставить с нормативными значениями, что позволит заранее реализовать определенные мероприятия для минимизации последствий возможного пожара.

В свою очередь законодательством допускается не проводить расчет ПР для таких объектов, как:

- а) жилые помещения, высота которых составляет не более 3-х этажей;
- б) отдельно расположенные строения, площадь которых менее 300 м², высота не превышает 1-2 этажей, а число одновременно находящихся людей не превышает 50 человек;
- в) хозяйственные сооружения и постройки, которые находятся на дачных, садовых и индивидуальных участках.

С целью лучше понять рассматриваемую тему необходимо обобщить и дать определения основным понятиям. Статья 2 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» приводит следующие определения рисков:

- а) допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий;
- б) индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара (далее по тексту – ОФП);
- в) пожарный риск (далее по тексту – ПР) – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей;
- г) социальный пожарный риск (далее по тексту – СПР) – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия ОФП.

Взаимодействие собственников зданий и сооружений с сотрудниками федерального государственного пожарного надзора стали проще в связи с проведением независимой оценки ПР:

положительный расчет пожарного риска позволяет обосновать отступления от требований нормативных документов (ст. 6 ч.1 ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ);

внеплановое мероприятие по контролю проводится в форме проверки соответствия режимным требованиям пожарной безопасности;

понижение категории риска на одну ступень, снижает частоту прохождения плановых проверок противопожарной безопасности на срок от 1 года до полного прекращения.

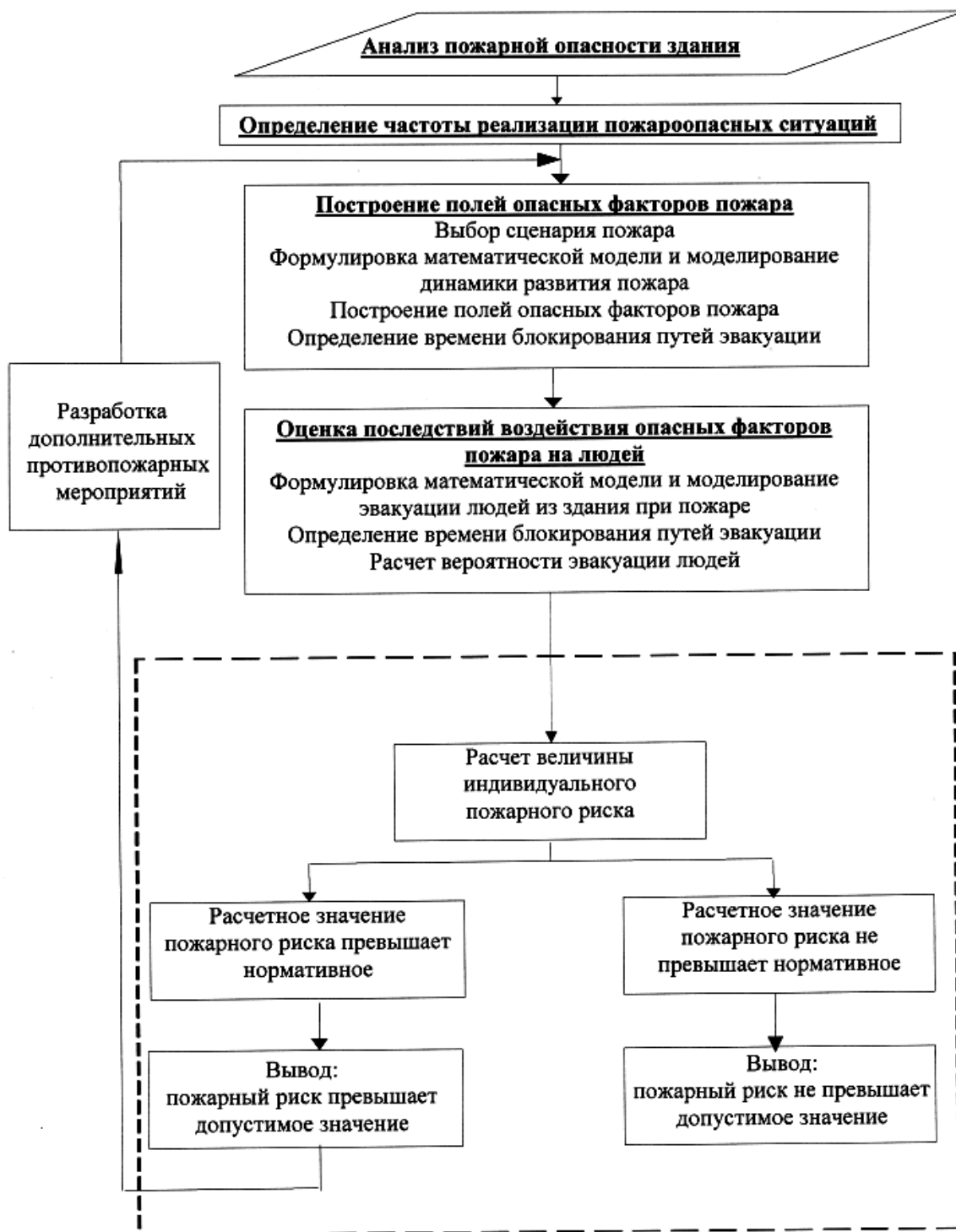


Рис. 1. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 1084 приводит следующую методику проведения расчета по оценке ПР:

- а) проведение анализа пожарной опасности объекта защиты;
- б) определить частоту возникновения пожара;
- в) построение полей ОФП для различных сценариев развития;
- г) оценить последствия воздействия ОФП на людей для различных сценариев развития;
- д) учет состава системы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- е) учет степени опасности для группы людей в результате воздействия ОФП, ведущих к гибели 10 человек и более, при проведении расчета по оценке СПР.

Результаты проведенного расчета необходимо оформить в виде отчета, который должен содержать следующую информацию:

- а) наименование и адрес объекта защиты;
- б) анализ пожарной опасности объекта защиты;
- в) исходные данные для проведения расчета по оценке ПР;
- г) наименование использованной методики расчета по оценке ПР;
- д) значения расчетных величин ПР для объекта защиты;
- е) вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям ПР, установленным Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Приказ МЧС России от 30 июня 2009 года № 382 «Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» устанавливает порядок определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках.

Приказ МЧС России от 29 сентября 2021 года № 645 «Об утверждении свода правил «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению» утверждает новый свод правил, вступающий в силу с 1 января 2022 года, который будет регламентировать расчет ПР.

Проведенный анализ нормативно-правовых актов, регламентирующих необходимость и порядок расчета ПР и определения ОФП. Полученные результаты позволяют предотвратить возможное возникновение пожара. Проведение данных мероприятий способствует повышению ответственности собственника объекта защиты, которое заключается в более выверенных действиях при повышении уровня пожарной безопасности, а также оптимизации выделяемых на эти цели средств.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что расчет пожарного риска стоит отнести к эффективным инструментам обеспечения пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 22.07.2020 № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
2. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

3. Приказ МЧС России от 29.09.2021 № 645 «Об утверждении свода правил «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению».

4. Указ Президента РФ от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

5. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

УДК 614.841

Е. В. Фоменко¹, К. В. Цыганов¹, А. Л. Беляк^{1,2}

¹Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²Восточно-Сибирский институт МВД России

ОБЪЕКТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ КАК ИСТОЧНИКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

В статье рассмотрены объекты хранения (распределения) нефтепродуктов, такие как нефтебазы, автозаправочные станции (АЗС). Выявлены пожароопасные аспекты распределения топлив на АЗС, приведены количественные показатели пожаро-взрывоопасных условий его хранения. Приведены основные правила технической эксплуатации, охарактеризована система газоуравнительной обвязки дыхательной арматуры, как наиболее эффективное мероприятие по исключению потерь топлива в процессе эксплуатации оборудования.

Ключевые слова: автозаправочная станция, нефтепродукты, пожар, пожарная опасность.

E. V. Fomenko, K. V. Tsyganov, A. L. Belyak

OBJECTS OF DISTRIBUTION OF PETROLEUM PRODUCTS AS SOURCES OF POTENTIAL EXPLOSION AND FIRE HAZARD OF THE SETTLEMENT

The article considers the objects of storage (distribution) of petroleum products, such as oil depots, gas stations (gas stations). The fire-hazardous aspects of fuel distribution at gas stations are revealed, quantitative indicators of fire-explosive conditions of its storage are given. The basic rules of technical operation are given, the system of gas equalization strapping of breathing valves is characterized as the most effective measure to eliminate fuel losses during the operation of the equipment.

Keywords: gas station, petroleum products, fire, fire hazard.

Начиная с 1900-х годов, со времени «господства» водяного пара, и по настоящее время нефтепродукты активно вошли в нашу жизнь. За 2020 год их мировое производство по данным ежегодного статистического обзора мировой энергетики составило 4484,5 млн. тонн [1].

Развитие альтернативных источников энергии и различные «зелёные» технологии пока неспособны оказать сколь либо заметное влияние на использование нефти.

Современная цивилизация устроена так, что с каждым годом растёт потребление нефтепродуктов. Топливо даёт свободу перемещения, а результатом ее переработки является большой спектр удобных товаров. Список того, что производится из нефти, весьма внушителен, углеводородное сырьё применяется в том числе для производства продуктов питания.

Сейчас основная часть добываемой в мире нефти используется для производства различных видов топлива. Не один из других видов топлива не может приблизиться к нефтепродуктам по своим потребительским качествам. Использование природного газа на транспорте сдерживается сложностью и опасностью его хранения (распределения). Примером тому служит пожар 14.07.2021 г. На Гусинобродском шоссе Новосибирска, где вспыхнула газовая АЗС. По данным ГУ МЧС по Новосибирской области. К ликвидации пожара было привлечено 111 человек и 34 единицы техники, из них от МЧС России 77 человек и 21 единица техники. Причиной трагедии стало незаземление автомобиля при сливе газа в стационарную емкость. Произошла разгерметизация, последовал взрыв и пожар. Пострадали 33 человека, в том числе дети и пожарные, 25 из них госпитализированы [2].

Технологическая цепочка распределения нефтепродуктов начинается от ее добычи, предварительной подготовки и очистки и дальнейшего поступления на нефтехимический завод, где происходит разделение смеси по фракциям методом ректификации либо крекинга. Далее готовая продукция по трубопроводам или ЖД цистернами доставляется на объекты хранения и распределения – нефтебазы, расположенные, как правило на границе городской черты. Такие нефтебазы относятся к объектам повышенной пожарной опасности и состоят из таких взрывопожароопасных участков, как резервуарный парк, сливо-наливная эстакада, насосная станция и др. Дальнейшее распределение нефтепродуктов происходит на АЗС, где происходит их выдача потребителю. Автозаправочные станции характеризуются меньшей степенью пожарной опасности, однако достаточной для разрушения как оборудования АЗС, так и прилегающих строений в случае воспламенения паров топлива.

Оценка пожарной опасности подобных объектов показывает следующее: при нормальной работе данного оборудования (резервуары со стационарной крышей) способны образовываться взрывоопасные концентрации паров нефтепродукта с воздухом как внутри резервуара, так и вблизи его дыхательных устройств. В зависимости от «активности» основных топлив (бензин, дизельное топливо) можно оценить пожаровзрывоопасные условия его хранения в зависимости от окружающей температуры [3]. Так, проведенные расчеты показывают, что при хранении топлив в резервуарах в зимний период, при температурах ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ представляет опасность хранение бензинов различных марок. В летний период, при температурах более $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ представляет опасным (за счет более активного испарения) хранение дизельных топлив.

Другой стороной опасного хранения нефтепродуктов является образование взрывоопасных концентраций при проведении сливо-наливных операций (большое «дыхание»), а также в результате естественных перепадов температур окружающего

воздуха (малое «дыхание»). Расчеты показывают, что при нормальных условиях (летний период эксплуатации) при полном заполнении бензином Аи-92 типового резервуара РГД объемом 25 м³ через дыхательный клапан выходит до 25 (кг) паров топлива, при этом диаметр взрывоопасной концентрации облака может составить порядка 10 метров. При появлении в этой зоне источника зажигания (статический, атмосферный разряд и др.) возможно их воспламенение.

Хотя в условиях Сибири с ее резко-континентальным климатом перепады температур в режиме ночь-день могут достигать 20-25 °С, однако, вследствие того, что практически все емкости АЗС являются подземными, выделения значимого количества паров нефтепродуктов и образование зоны взрывоопасных концентраций при перепаде температур практически не происходит.

По мнению авторов [4] возникновение пожара на АЗС может произойти вследствие таких основных причин как:

- возникновение пролива и его последующее возгорание в результате появления источника зажигания недалеко от места пролива нефтепродукта;
- взрыв паро-воздушной среды (ПВС) внутри аппарата при самовозгорании пирофорных отложений вследствие проникновения во внутренний объем атмосферного воздуха;
- взрыв ПВС снаружи аппарата при выходе паров и последующей встрече с источником зажигания.

Основным нормативным документом, регламентирующим способы защиты АЗС является ГОСТ Р 58404-2019 «Станции и комплексы автозаправочные. Правила технической эксплуатации» [5], (заменивший РД 153-39.2-080-01 «Правила технической эксплуатации автозаправочных станций»), согласно которому:

- здания, сооружения, оборудование и коммуникации АЗС должны быть оборудованы молниезащитой. Здания и сооружения АЗС должны быть защищены от прямых ударов молнии, электростатической, электромагнитной индукции, заноса высоких потенциалов;
- пространство над газоотводными патрубками должно быть защищено от прямых ударов молнии. Защите подлежат также дыхательные клапаны и пространство над ними;
- здание АЗС оборудуется общим контуром заземления для электрооборудования, защиты от статического электричества, прямых ударов и вторичных проявлений молний. Сопротивление растеканию тока заземлителей не должно превышать 10 Ом;
- в целях исключения разлива нефтепродуктов вследствие переполнения резервуаров (подземных цистерн) максимальный объем заполнения их не должен превышать 95 % полной вместимости. Для предотвращения переполнения резервуары оборудуются автоматическими системами предотвращения переполнения, включающими световую и звуковую сигнализацию в соответствии с [6].

На наш взгляд, наиболее эффективным мероприятием, исключающим потерю нефтепродукта вследствие большого «дыхания» при проведении сливо-наливных операций является оборудование резервуаров системой газоуравнительной обвязки, состоящей из системы газопроводов, соединяющих газовые пространства резервуаров с газосборником. Газосборник является буферной емкостью, в которую при малых, больших «дыханиях» поступают из резервуаров лишние пары нефтепродуктов, после чего конденсируясь возвращаются в резервуары. Применение газовой обвязки резер-

вуаров в комплексе с газосборником позволяет полностью исключить потери от испарения нефтепродуктов. А наиболее эффективным мероприятием по локализации очага пожара на территории АЗС - применение самосрабатывающих модулей пожаротушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Statistical Review of World Energy 2020 / 69th edition. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>
2. Взрыв на заправке в Новосибирске 14 июня 2021 года. Главное. <https://www.nsk.kp.ru/daily/27287.5/4429007/>
3. ССБТ ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
4. Гришечкин А.М., Потапова С.О. Анализ и количественная оценка опасности автозаправочной станции. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. Т. 1. № 9. С. 183-187.
5. ГОСТР 58404-2019. Станции и комплексы автозаправочные. Правила технической эксплуатации. Москва.: Стандартинформ.- 2019.
6. СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности. Москва.: Стандартинформ.- 2014.

УДК 614.841.1

Р. В. Халиков

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ИНГИБИРОВАНИЯ ГАЗОФАЗНОГО ГОРЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

В статье обоснована необходимость моделирования ингибирования газофазного горения предельных углеводородов. Предложена вероятностная модель ингибирования. Произведена валидация данных экспериментальных данных и результатов моделирования.

Ключевые слова: ингибирование горения, газофазный процесс, углеводороды, пожаровзрывобезопасность.

R. V. Khalikov

PROBABILISTIC MODEL OF INHIBITION OF GAS-PHASE BURNING OF MARGINAL HYDROCARBONS

The article substantiates the necessity of modeling the inhibition of gas-phase burning of marginal hydrocarbons. A probabilistic model of inhibition is proposed. The data of experimental data and simulation results were validated.

Keywords: burning inhibition, gas-phase process, hydrocarbons, fire and explosion safety.

Одним из перспективных направлений в области современного пожаротушения является применение химически активных ингибирующих составов для пожаротушения [1]. Огнетушащая эффективность данных составов может проявляться при концентрациях уже 0,5 – 1% об. Однако, выбор ингибирующего вещества и его концентрации для тушения того или иного горючего материала в настоящее время осуществляется на основе натуральных экспериментов. Это связано с тем, что процесс ингибирования происходит не с самим горючим, а с образующимися при его горении атомами и радикалам – носители цепи (далее – НЦ), вид и количество которых зависит от многих факторов [1]. С этим связана проблема невозможности оперативного выбора ингибирующего вещества и его концентрации в условиях аварии, когда каждая секунда промедления может стоить человеческой жизни.

Так как наибольшую эффективность ингибирующие вещества проявляют при подавлении газофазного горения, в данной работе предложена модель горения газофазного горения предельных углеводородов, позволяющая выбрать эффективное ингибирующее вещество и определить его концентрации в зависимости от типа горючего материала и внешних условий. В работах [2, 3] приведена модель горения смеси метана и воздуха, включающая более 2000 химических реакций, данная модель дает практически полную картину возможных вариантов развития горения, однако не позволяет определить наиболее вероятный. В исследовании [4] приведена модель горения, которая по мнению авторов позволяет учесть добавки паров воды и инертных разбавителей для оценки их влияния на подавление взрывных волн, однако в самой работе есть неточность. Например, сказано, что уравнение химической реакции 7 имеет вероятностный характер, однако отсутствует последующее введение вероятностной характеристики процесса, либо представление его альтернатив. Таким образом последующие выкладки и заключение лишены практического смысла.

В настоящей работе предложена актуализация данных моделей для процессов ингибирования добавлением вероятностной характеристики. На основе исследований, проведенных в работе [5] можно трансформировать модель, описанную в работе [3] для горения предельных, используя теорему Байеса и теорию разветвленно-цепного процесса (далее – РЦП), которые позволяют учитывать влияние нескольких факторов на вероятность того или иного реакционного процесса:

$$P(\text{РЦП}) = \frac{P\left(\frac{\text{НЦ}_{\text{актив}}}{\text{НЦ}_{\text{общ}}}\right) P(\text{НЦ}_{\text{общ}})}{P(\text{НЦ}_{\text{актив}})} \quad (8)$$

где $P(\text{РЦП})$ – вероятность наступления теоретического РЦП горения; $P(\text{НЦ}_{\text{актив}})$ – общее количество реакций НЦ с реагентами, приводящими к наступлению РЦП горения водорода; появления конкретного исхода среди остальных возможных; $P(\text{НЦ}_{\text{общ}})$ – общее количество возможных реакций НЦ и реагентов.

На основе проведённых расчётов по данной модели для реакции горения метана и этана составим таблицу 1, при этом принимаем допустимый интервал разветвления (рис. 2), построенный в соответствии с энергетическими характеристиками атомов и радикалов, участвующих в радикальных реакциях разветвления [84, 89-91] данная схема устанавливает взаимосвязь с реальной вероятностью наступления разветвленно-цепных реакций и вероятность наступления данных процессов, вычисленных по модели Байеса.



Рис. 1. Интервальная схема разветвленно-цепного процесса горения предельных углеводородов

Вывод: анализ интервальной схемы вероятности РЦП горения предельных углеводородов (рис. 1) показал, что реальная вероятность наступления разветвленно-цепного процесса наступает в пределах 0,15 до 0,75 вероятности разветвления (P), вычисленной по теореме Байеса, это объясняется тем что НЦ, обладающие высокими энергетическими характеристиками в большинстве случаев не участвуют в разветвленно-цепном процессе, а покидают зону горения и адсорбируются на свободных поверхностях, а радикалы, обладающие относительно низкими энергетическими характеристиками попадают в зону реакции с малой долей вероятности. Таким образом наступления реального разветвленно-цепного процесса принимаем 0,15 до 0,75 вероятности разветвления, вычисленной по теореме Байеса (табл. 1).

Таблица 1. Актуализированная модель горения метана и этана

№ п/п	Вещество	Начальная элементарная реакция	Число вероятностных этапов реакции, n с учетом фактора разветвления (уравнение 2.19)	Вероятность разветвления полученная с использованием разработанной модели	Итог реакционного процесса
1	CH ₄	CH ₄ + ·H	n+4	36/49	разветвление
		CH ₄ + ·OH	n+2	4/29	гибель НЦ
		CH ₄ + ·CH ₃	n	1/37	гибель НЦ
2	C ₂ H ₆	C ₂ H ₆ + ·H	n+6	76/120	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·OH	n+3	21/51	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·CH ₃	n+8	60/163	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₅	n+4	7/61	гибель НЦ

№ п/п	Вещество	Начальная элементарная реакция	Число вероятностных этапов реакции, n с учетом фактора разветвления (уравнение 2.19)	Вероятность разветвления полученная с использованием разработанной модели	Итог реакционного процесса
		$C_2H_6 + \cdot C_2H_4$	n+4	6/58	гибель НЦ
		$C_2H_6 + \cdot C_2H_2$	n+4	5/47	гибель НЦ
		$C_2H_6 + \cdot C_2H_4OH$	n+2	3/30	гибель НЦ
		$C_2H_6 + \cdot C_2H_3(OH)_2$	n+2	2/35	гибель НЦ

Вывод: анализ табл. 1 позволяет сделать вывод, что несмотря на увеличение количества вероятностных исходов разветвления, при увеличении молекулярной массы предельных углеводородов происходит снижения реальной вероятности разветвленно-цепного процесса, а это в свою очередь позволяет сделать вывод, что в высокомолекулярных предельных углеводородах существенным становится развитие горения в соответствии с тепловой теорией горения, данное утверждение подтверждается анализ экспериментальных и теоретических данных [6, 7], то есть при увеличении температуры горения высокомолекулярных углеводородов объемное содержание продуктов полного сгорания увеличивается и наоборот уменьшается количество продуктов неполного сгорания. Анализ функциональных радикальных групп, показал, что наибольшей способностью к разветвлению обладают радикалы водорода, а влияние функциональных радикальных групп ОН и СН(ОН) на разветвленно-цепной процесс начинает проявляться в метане и последующих предельных углеводородах. Данное замечание существенно для рассмотрения процессов ингибирования горения так как для подавления горения в первую очередь необходимо исключать из зоны горения наиболее активные функциональных радикальные группы для повышения эффективности объемного пожаротушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азатян, Вилен Вагаршович Цепные реакции в процессах горения, взрыва и детонации газов [Текст]: [монография] / В. В. Азатян; Российская академия наук, Объединенный институт высоких температур, Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения. - Черноголовка: [б. и.], 2017. - 431, с.
2. Вестбрук, С.К. Использование химической кинетики для расчета критических параметров газовой детонации [Текст] / С.К. Вестбрук, П.А. Уртьев // Физика горения и взрыва. – 1983. – № 6 – С. 65–76.
3. Warnatz, J. Combustion: physical and chemical fundamentals, modeling and simulation, experiments, pollutant formation with 14 tables / J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble / Einheitssacht.: Technische Verbrennung – 2018 – 15 s.
4. Фомин, П.А. Приведенная модель химической кинетики детонационного горения метана [Электронный ресурс] / П.А. Фомин, А.В. Троцюк, А.А. Васильев //

Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2016. – № 2 (4). – 12 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26224125> (дата обращения 15.09.2021).

5. Hinshelwood, C.N. The reaction between Hydrogen and Oxygen / C.N. Hinshelwood, Williamson A.T. / New York. Oxford University Press. – 1934 – 610 s.

6. Серебренников, С.Ю. Решение проблемы защиты от объемных пожаров крупных компрессорных и насосных станций нефтегазового комплекса [Текст] / С.Ю. Серебренников К.В. Прохоренко. // Экспозиция нефть газ – 2011. – № 1 (13). – С. 11-13.

7. Халиков, Р.В. Ингибирование горения в замкнутых пространствах ГКС [Текст] / Р.В. Халиков // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2020. – № 4. – С. 27-34.

УДК 614.841.1

И. Р. Хасанов, А. А. Варламкин
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ТЕПЛООБМЕН В КАБЕЛЬНЫХ ПРОХОДКАХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТОКОВОЙ НАГРУЗКИ

Представлены результаты экспериментальных исследований процессов теплообмена в кабельных проходках при воздействии тока нагрузки. Показано, что пределы огнестойкости кабельных проходок могут снижаться при длительном нагреве кабелей током нагрузки.

Ключевые слова: кабельные проходки, кабели, теплообмен, длительный допустимый ток нагрузки.

I. R. Khasanov, A. A. Varlamkin

HEAT EXCHANGE IN CABLE PENETRATIONS UNDER THE INFLUENCE OF A PROLONGED CURRENT LOAD

The results of experimental studies of heat transfer processes in cable penetrations under the influence of load current are presented. It is shown that the fire resistance limits of cable penetrations can decrease with prolonged heating of cables by load current.

Keywords: cable penetrations, cables, heat exchange, long permissible load current.

При длительном допустимом токе нагрузки может быть перегрев кабелей, что является одной из причин воспламенения и аварийных ситуаций [2, 4]. Нагрев токопроводящей жилы кабеля от тока нагрузки зависит от конструкции и материалов кабельной проходки, а также от материалов изоляции и токопроводящей жилы кабеля, его сечения, температуры окружающей среды, способа прокладки кабеля [1, 5]. В свя-

зи с этим, представляют интерес исследования по оценке влияния особенностей конструкций кабельных проходок и нагрева кабелей при токе нагрузки на их огнестойкость.

В целях исследования теплообмена в кабельных проходках при воздействии длительного допустимого тока нагрузки необходимо, в первую очередь, оценить значения температуры конструктивных элементов кабеля и материала заделки кабельной проходки при протекании тока нагрузки. В ФГБУ ВНИИПО МЧС России была проведена серия испытаний различных по конструкции кабельных проходок в условиях влияния длительного допустимого тока нагрузки.

Ток нагрузки, обеспечивающий безопасную эксплуатацию типового кабеля марки ВВГнг(А) 1х120мк-1Б, принимался равным 243,8 А в соответствии с [3]. В ходе испытаний фиксировалась температура токопроводящих жил, изоляции и оболочки кабельного изделия, а также элементов кабельной проходки (минеральные плиты, наполнитель, внутреннее пространство).

Для изучения влияния нагрева кабеля током нагрузки на процессы теплообмена в кабельной проходке выбраны три наиболее их распространенных вида. Конструкция кабельной проходки № 1 состояла из плит негорючей минеральной (каменной) ваты толщиной 100 мм с обоих торцов с расположенным в центральной части воздушным зазором внутри проходки размером 100 мм. Кабельная проходка № 2 отличалась от № 1 заполнением внутреннего пространства размером 200 мм двухкомпонентной силиконовой противопожарной пеной холодного отверждения с 50% содержанием замкнутых пор. Толщина плит негорючей каменной ваты составляла 50 мм. В кабельной проходке № 3 противопожарной пеной на основе пенополиуретана заполнялось все внутреннее пространство (без применения плит негорючей минеральной ваты).

Получены экспериментальные данные и выявлены закономерности изменения температуры элементов кабеля от времени при длительном допустимом токе нагрузки. Для всех видов кабельных проходок в начальные моменты времени (до 30 мин) характерен линейный рост температуры элементов кабеля. Далее наблюдается установившийся тепловой режим, при этом происходит постепенное превышение критической температуры нагрева кабеля 70°C.

Определен наиболее опасный вид кабельной проходки с заполнением внутреннего пространства противопожарной пеной. При протекании допустимого тока нагрузки элементы кабеля в такой кабельной проходке достигаются температуры режима перегрузки 90°C через 50 мин с дальнейшим повышением температурных значений и развитием процесса термического разложения изоляции и оболочки кабеля.

Проведенный комплекс испытаний, в результате которых получены новые данные по значениям температур в кабельных проходках при воздействии тока нагрузки. Показано, что при оценке пределов огнестойкости кабельных проходок необходим учет характеристик конструкции кабельных проходок, а также учет влияния нагрева кабеля при действии длительного допустимого тока нагрузки.

Так, при возможном совместном воздействии пожара и длительного допустимого тока нагрузки время достижения критического значения температуры на обогреваемой стороне проходки и пределы огнестойкости кабельных проходок могут быть существенно ниже полученных в стандартных условиях проведения испытаний. Соответственно, пределы огнестойкости при совместном воздействии пожара и дли-

тельного допустимого тока нагрузки всех видов рассматриваемых кабельных проходок будут снижены.

Таким образом, пределы огнестойкости кабельных проходок могут снижаться при предварительном нагреве протекающим током нагрузки кабелей. А наиболее опасной в части нагрева кабеля и потери огнестойкости является кабельная проходка 3-го вида с заполнением всего внутреннего пространства противопожарной пеной на основе пенополиуритана.

Проведенные исследования показали, что при развитии методов оценки пределов огнестойкости кабельных проходок необходим учет теплового воздействия длительного допустимого тока нагрузки, а также теплофизических характеристик кабельной проходки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варламкин А.А., Хасанов И.Р. Особенности распространения пожара по кабельным проходкам // Актуальные проблемы пожарной безопасности: тез. докл. XXX Междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИПО, 2018. – С. 356-358.

2. Григорьева М.М., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Оценка пожарной опасности режимов электрической перегрузки кабельных линий // Пожаровзрывобезопасность, 2010. - № 9. - С. 9-13.

3. ГОСТ Р МЭК 60287-1-1-2009 Кабели электрические. Расчет номинальной токовой нагрузки. Часть 1-1. Уравнения для расчета номинальной токовой нагрузки (100%-ный коэффициент нагрузки) и расчет потерь. Общие положения. - М.: Стандартинформ, 2009. – 20 с.

4. Смелков Г.И., Пехотиков В.А., Рябиков А.И. Проблемы обеспечения пожарной безопасности кабельных потоков // Кабели и провода, 2005. - № 2. - С. 8-14.

5. Хасанов И.Р., Варламкин А.А. Влияние конструкции кабельных проходок на их пожарную опасность при эксплуатации // Безопасность труда в промышленности, 2019. - № 3. – С. 46-51.

УДК 614.842

Р. А. Черевиченко

ФАУ ДПО Волгодонский учебный центр ФПС

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ТУШЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРИЧИН ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

В статье рассматривается анализ аварий и пожаров на генерирующих, преобразующих, распределяющих и потребляющих электроэнергию объектах. Проведено обоснование актуальности изучения электробезопасности и эффективности тушения личным составом пожарной охраны электроустановок под напряжением температурно-активированной водой.

Ключевые слова. Индекс человеческого развития, электроэнергетика, электроустановка, электробезопасность, тонко-распыленная вода, температурно-активированная вода.

R. A. Cherevichenko

JUSTIFICATION OF THE RELEVANCE OF EXTINGUISHING ELECTRICAL INSTALLATIONS UNDER VOLTAGE BASED ON THE ANALYSIS OF THE CAUSES OF FIRES IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY

The article deals with the analysis of accidents and fires at generating, converting, distributing and consuming electricity facilities. The substantiation of the relevance of studying electrical safety and the effectiveness of extinguishing electrical installations under voltage with temperature-activated water by fire protection personnel has been carried out.

Keywords. Human development index, electric power industry, electrical installation, electrical safety, fine-sprayed water, temperature-activated water.

Открытие и понимание физических законов электричества дало человечеству возможность применить их на практике в качестве технологии получения, транспортировки и потребления одного из самых удобных видов энергии – электрической. Электроэнергию легко производить из других видов энергии в промышленных масштабах на компактной территории электростанций, относительно легко передавать на большие расстояния с минимальными потерями с помощью линий электропередач, легко преобразовывать в другие виды полезной энергии на стороне конечного потребителя с помощью нагрузок. Применение электроэнергии и становление электроэнергетики, как отрасли экономики, стимулировало все сферы человеческой жизни и направило развитие общества по пути научно-технического прогресса. Сегодня невозможно себе представить ни одну сферу экономики любой страны без использования электрической энергии. Электроэнергетика это основа, фундамент и базис экономики любой страны. В этой связи, можно вспомнить одного известного публициста и политического деятеля начала XX века, который предложил формулу, согласно которой, повсеместное совмещение высокой энерговооруженности производства в стране с определенным политическим строем даёт общество всеобщего благосостояния. Эта формула, не лишена механистического подхода, но все же указывает на фундаментальное значение энергетики. Справедливо представление, что состояние экономики страны и благосостояние ее жителей (критерии которые по данным из [1,2] обобщённо называется индексом человеческого развития (ИЧР)), можно оценить по потреблению электрической энергии (ПЭЭ) в МВт/час на душу населения в год [3,4]. Анализ этих данных показывает, что при высоком уровне ИЧР равном 0,80-0,99, высокие и значения ПЭЭ от 5 до 30 и более МВт/час/чел. в год. Верно и обратное утверждение. Российская Федерация не находится в числе ведущих экономик мира по уровню ПЭЭ и ИЧР. Этим фактам есть объяснение в виде последствий как минимум двух событий:

1) крупнейшей геополитической катастрофы конца XX века, которой стал распад Советского Союза (СССР);

2) смены общественно-экономической формации страны.

Одним из негативных аспектов этих изменений стал спад в экономике России и всего постсоветского пространства. По данным из [5,6], до начала 90-х годов прошлого столетия, СССР по объемам потребления электроэнергии на душу населения находился в тренде развитых стран (например, Франции, Японии), а Россия, как бывшая республика Советского Союза (РСФСР), даже превосходила их по этому показателю

Все изменилось в последнем десятилетии XX века, когда начал наблюдаться отчетливый спад кривой производства электрической энергии в пересчете на душу населения России и Республик бывшего СССР. Недофинансирование всех отраслей хозяйства, в том числе и электроэнергетики, вызвало последствия, от которых экономика страны избавляется до сих пор. Рост ПЭЭ происходит стабильно с начала 2000-х годов, однако набрать прежний темп (до 1990-х годов) не удалось до настоящего времени.

Электроэнергетика Российской Федерации обеспечивает устойчивое функционирование и развитие промышленности, сельского хозяйства, транспорта и других отраслей экономики. К составным частям электроэнергетической отрасли относятся: генерирующие мощности, системы преобразования, передачи и распределения электроэнергии. Эти структурные элементы образуют совокупность производственных и иных имущественных объектов электроэнергетики, связанных единым процессом производства и передачи электрической энергии в условиях централизованного оперативно-диспетчерского управления, называемых Единой энергетической системой России (ЕЭС России) [7].

ЕЭС России состоит из 71 региональной системы, которые образуют 7 объединённых энергосистем: Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра и Северо-Запада [8]. Все энергосистемы соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи (ЛЭП) напряжением 220-500 кВ и выше и работают в синхронном режиме.

В электроэнергетический комплекс ЕЭС России входит 805 электростанций мощностью свыше 5 МВт. Электростанции делятся на пять основных видов генерации: тепловые (ТЭС), гидравлические (ГЭС), атомные (АЭС), солнечные (СЭС), ветровые (ВЭС).

На 1 января 2019 года общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составила 243 243,2 МВт. Ежегодно все станции вырабатывают около одного триллиона кВт·ч электроэнергии. В 2018 году электростанции ЕЭС России выработали 1 070,9 млрд. кВт·ч

Сетевое хозяйство ЕЭС России насчитывает более 10 700 линий электропередачи класса напряжения 110 – 1150 кВ и общей протяжённостью 472 735 км.

Диспетчерское управление электроэнергетическими режимами 7 энергообъединений и энергосистем, расположенных на территории 81 субъекта Российской Федерации осуществляет АО «Сетевой оператор ЕЭС».

Динамика работы ЕЭС России показывает две ежегодных тенденции:

- 1) рост потребления электрической энергии [9];
- 2) старение генерирующего и сетевого оборудования [10].

Высокая степень изношенности генерирующего и электросетевого оборудования ЕЭС России на фоне роста потребления электрической энергии и недостаточных капиталовложений в обновление основных фондов, ведёт к возникновению аварий на объектах энергетики.

Анализ сведений за период 2013 – 2019 годов из [11] показывает неизменно высокий уровень аварийности генерирующего и электросетевого оборудования ЕЭС России, данные по которому представлены в таблице 1.

Таблица 1. Статистические показатели аварийности генерирующего и электросетевого оборудования ЕЭС России за 2013 – 2019 годы

Всего по составляющим ЕЭС России	Количество аварий						
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	январь-апрель 2019 г.
Электростанции	4428	4545	4323	3943	3804	3277	961
Электрические сети	19866	19089	16609	15963	15086	14350	2978

Из табл. 1 следует, что хотя аварийность генерирующего и электросетевого оборудования ЕЭС России снижается год от года, но все равно остаётся на высоком уровне и в среднем составляет 4053 и 16827 аварий ежегодно соответственно.

Зачастую аварии на объектах электроэнергетики сопровождаются пожарами, наносящими большой прямой и сопутствующий материальный ущерб, ведущими к перерывам в тепло и энергоснабжении потребителей, травматизму и гибели людей и другим тяжёлым последствиям. Анализ статистических данных [12] ФГБУ «Всероссийского ордена «Знак Почёта» научно-исследовательского института противопожарной обороны» МЧС России (ВНИИПО) за десятилетний период с 2009 по 2018 годы, показывает неизменно высокий уровень пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования (табл. 2).

Из табл. 2 следует, что в среднем за десятилетний период по причинам связанным с электрооборудованием и электроустановками происходило 41 074 пожара в год, что составило 26,8 % от усреднённого по годам количества всех пожаров по Российской Федерации. Прямой материальный ущерб, в среднем составил 5521346 тыс. руб. в год, это 35,1 % от общего ущерба по всем причинам пожаров в стране. Показатель гибели людей находится на уровне 1941 человек в год или приблизительно 19% от общего количества погибших на пожарах.

Таким образом, из-за роста потребления электроэнергии, высокого коэффициента износа электрооборудования, нарушений правил его эксплуатации, снижения темпов профилактических ремонтов и ряда других причин, на электроэнергетических объектах ЕЭС России остаются высокими уровни аварий и пожаров, которые сопровождающиеся существенным материальным ущербом, травматизмом и гибелью людей.

Таблица 2. Статистические показатели по пожарам на электрооборудовании и их последствиям за 2009 – 2018 годы

Годы	Количество пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования, ед.	% от общего количества пожаров	Прямой материальный ущерб, тыс. руб.	% от общего материального ущерба	Количество погибших при пожарах электрооборудования людей, чел.	% от общего количества погибших при пожарах
2009	41255	21,99	3217809	28,75	2015	14,45
2010	42063	23,43	5863169	40,26	2114	16,19
2011	40892	24,27	4502537	24,96	1991	16,57
2012	40891	25,10	5366722	34,20	1974	16,94
2013	40388	26,31	4523022	30,39	1858	17,53
2014	40871	27,10	6517358	35,72	2002	19,74
2015	40767	27,94	8073903	35,95	1879	19,98
2016	41317	29,62	5435092	40,50	1908	21,81
2017	40528	30,51	5468025	39,72	1765	22,58
2018	41763	31,68	6245827	40,25	1901	24,04

Приведённые примеры и данные статистики по причинам и последствиям пожаров на объектах электроэнергетики являются стимулом для дальнейших исследований в области тушения пожаров электроустановок (ЭУ) функционирующих под напряжением (пожары класса Е) и свидетельствуют об актуальности этой проблемы. В пользу этого утверждения говорит тот факт, что научные исследования по безопасному и эффективному тушению ЭУ под напряжением продолжают, по сей день. Исследования, начатые в 80-х годах XX века во ВНИИПО и положившие начало изучению данной проблемы, стали отправной точкой для продолжения этой работы в Академии ГПС МЧС России (АГПС), уже в XXI веке. В диссертациях Гусева И.А. [13], Колбасина А.А. [14], Федяева В.Д. [15], Чистякова Т.И. [16] рассмотрены различные аспекты тушения ЭУ под напряжением новыми техническими средствами и огнетушащими веществами (ОТВ). Стоит отметить, что в этих работах дан детальный анализ причин и последствий пожаров на объектах электроэнергетики, что так же доказывает актуальность этой проблемы и перспективность дальнейших исследований в этой области.

Тушение пожаров на объектах электроэнергетики представляет повышенную опасность из-за воздействия на участников тушения не только опасных факторов пожара, но и сопутствующих угроз: обрушения строительных конструкций, поражения электрическим током, взрыва, воздействия отравляющих веществ, выбросов пара и др. При этом возможно травмирование или даже гибель не только персонала энергетических предприятий, но и сотрудников ГПС. Так, по данным ГУ «Национальный центр управления в кризисных ситуациях» МЧС России (НЦУКС) за период с 2008 по 2018 год при пожарах на объектах энергетики погибло 4 и получили травмы более 50 сотрудников противопожарной службы.

Профессия пожарного входит в двадцатку профессий сопряженных с высоким риском для здоровья и жизни. Это утверждение справедливо не только для Государственной противопожарной службы МЧС России, но и пожарно-спасательных служб всего мира [17-19]. Проблемам безопасности сотрудников и работников пожарно-спасательных подразделений МЧС России при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ уделяется особое внимание [20]. Одним из аспектов этой проблемы является обеспечение электробезопасности личного состава при тушении ЭУ и электрооборудования на объектах энергетики. В этом случае в основном защита от поражения электрическим током (электрической дугой) обеспечивается снятием напряжения и остаточного электрического заряда с ЭУ.

Однако бывают ситуации, когда личный состав пожарно-спасательных подразделений подвергается риску поражения электрическим током, в случаях, если:

- 1) ЭУ или электрооборудование не могут быть обесточены;
- 2) при случайном контакте с токоведущими частями, находящимися под напряжением;
- 3) вследствие нарушения правил охраны труда.

Намеренная необходимость тушения ЭУ под напряжением может возникнуть для электроприёмников первой категории надёжности электроснабжения. Из состава электроприёмников первой категории выделяется особая группа электроприёмников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров».

К электроприёмникам первой категории можно отнести некоторое электрооборудование атомных электростанций (АЭС). По информации из [21], [22] до 30% помещений с ЭУ на АЭС содержит оборудование напряжением от 0,4 до 6,3 кВ отключать которое во время пожара нельзя из-за требований безопасности.

Случайный контакт с токоведущими частями ЭУ или электрооборудования может возникнуть в результате неверной оценки обстановки на пожаре, или когда токопроводящие струи ОТВ попадают на скрытую проводку или электрооборудование с которого не снято напряжение или остаточный заряд.

С риском поражения электротоком сталкиваются не только подразделения пожарной охраны в нашей стране, но и за рубежом. Так в главе 20 книги [23] описан случай поражения пожарного электрическим током в результате выноса напряжения на лестничные конструкции здания в результате подключения гражданами скрытой проводки с целью хищения электрической энергии.

Электробезопасность личного состава пожарной охраны, является ключевым фактором, влияющим на тактику и методику тушения пожаров ЭУ, в не зависимости от применяемых технических средств пожаротушения и подаваемых ОТВ. Снижение

вероятности поражения личного состава электрическим током, изучение возможности применения новых ОТВ и систем их подачи, в свете эффективности их использования при тушении пожаров ЭУ, является движущей силой научных исследований.

В научных работах [14], [16] установлено, что электробезопасность личного состава можно обеспечить применением для поверхностного тушения ЭУ струй распылённой, тонкораспылённой (ТРВ) и температурно-активированной воды (ТАВ). Из всех перечисленных струй воды большего внимания заслуживает ТАВ, так как обладает рядом уникальных свойств и преимуществ по сравнению с ТРВ, а именно:

1. Капли ТАВ окружает пар, а не воздух (в пар можно преобразовать до 30-40% недогретой воды).

2. Размер капель воды имеет бимодальное распределение (первая мода в диапазоне от 0,05 до 0,15 мкм, вторая – от 5,0 до 10 мкм).

3. Диаметр капель ТАВ на один-два порядка меньше диаметра капель ТРВ (диаметр большинства капель ТАВ находится в диапазоне от 0,01 до 10,0 мкм).

4. Капли ТАВ находятся в метастабильном состоянии и имеют более выгодные для пожаротушения физико-химические свойства.

5. Повышенная растворяющая способности карбонатов, сульфатов, силикатов и других соединений, а также длительно удерживает в своем составе аномальные количества растворенного вещества и значительно повышает кислотность.

6. Существенно снижается кинематическая вязкость воды (в 9,55 раза), что способствует увеличению ее текучести, т. е., уменьшает трение воды о стенки рукавных линий при ее подаче к месту тушения, а также увеличивает скорость истечения из пожарных стволов.

7. Малый расход воды (1 – 2 л/с) на тушение, что снижает бесполезные проливы.

8. Малый размер капель воды в струе от 0,01 мкм до 10 мкм, что способствует их длительному витанию и возможности реализации объёмного способа тушения.

9. В способе подачи ТАВ реализована возможность прокладки рукавных линий на высоту до 350 метров и до 2000 метров в длину.

Гораздо меньшие по сравнению с ТРВ капли ТАВ и их объемная концентрация в струе предполагают и более высокое электрическое сопротивление струй ТАВ по сравнению с ТРВ.

В работе [16] доказано, что электропроводность струй ТАВ крайне низкая, то есть при тушении ЭУ под напряжением вероятность получить поражение электрическим током через струю ТАВ тоже не велика. Однако автор работы не достаточно полно изучил тактику применения ТАВ для тушения ЭУ, а так же не все возможности Многоцелевого пожарно-спасательного автомобиля с установкой пожаротушения ТАВ (АПМ).

Таким образом, дальнейшие исследования в этой области необходимо сосредоточить на разработке тактических приёмов применения ТАВ для безопасного и эффективного тушения ЭУ под напряжение с использованием имеющихся в подразделениях пожарной охраны АПМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Список стран по индексу человеческого развития [Электронный ресурс] // портал Википедия: сайт. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_индексу_человеческого_развития (дата обращения 28.09.2021).
2. Индекс человеческого развития [Электронный ресурс] // портал Википедия: сайт. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Индекс_человеческого_развития (дата обращения 28.09.2021).
3. Data and statistics [Электронный ресурс] // портал International Energy Agency: сайт. – Режим доступа: <https://www.iea.org/data-and-statistics/datatables?country=RUSSIA&energy=Electricity&year=2018> (дата обращения 28.09.2021).
4. Список государств и зависимых территорий по населению [Электронный ресурс] // портал Википедия: сайт. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_государств_и_зависимых_территорий_по_населению (дата обращения 28.09.2021).
5. 11 показателей производства для 11 стран мира с 1950 года [Электронный ресурс] // портал ОКО ПЛАНЕТЫ: сайт. – Режим доступа: <https://oko-planet.su/finances/financescrisis/503176-11-pokazateley-proizvodstva-dlya-11-stran-mira-s-1950-goda.html> (дата обращения 27.09.2021).
6. США vs. РИ/СССР/б.СССР: промышленное производство 1900-2018 + на душу населения [Электронный ресурс] // портал Aftershock: сайт. – Режим доступа: <https://aftershock.news/?q=node%2F756445&full> (дата обращения 27.01.2021).
7. Глоссарий [Электронный ресурс] // портал Системный оператор Единой энергетической системы: сайт. – Режим доступа: <http://so-ups.ru/index.php?id=glossary#c1373> (дата обращения 19.09.2021).
8. Единая энергетическая система России [Электронный ресурс] // портал Системный оператор Единой энергетической системы: сайт. – Режим доступа: http://so-ups.ru/index.php?id=ees_2019&no_cache=1&print=1 (дата обращения 19.09.2021).
9. Отчёт о функционировании ЕЭС России в 2018 году [Электронный ресурс] // портал Системный оператор Единой энергетической системы: сайт. – Режим доступа: https://www.so-ps.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2019/ups_rep_2018.pdf (дата обращения 15.09.2021).
10. «ТЭК России. Курс на безопасность?» [Электронный ресурс] // портал Министерство энергетики Российской Федерации: сайт. – Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/view/0/ТЭК_России:_Курс_на_безопасность?/234_XEJ.pdf (дата обращения 15.09.2021).
11. Информация об аварийности в электросетях и генерации [Электронный ресурс] // портал Министерство энергетики Российской Федерации: сайт. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/267> (дата обращения 19.02.2021).
12. Пожары и пожарная безопасность с 2009 по 2018 гг. [Текст]: статистические сборники. – М.: ВНИИПО, 1997–2017.
13. Гусев, И. А. Применение робототехнических средств для тушения пожаров на объектах энергетики: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Гусев Иван Александрович. – М.: 2018. – 215 с.

14. Колбасин, А. А. Нормирование требований к средствам тушения электрооборудования под напряжением на объектах энергетики: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Колбасин Андрей Александрович. – М.: 2012. – 152 с.

15. Федяев, В. Д. Применение компрессионной пены в насосно-рукавных системах при тушении пожаров электрооборудования под напряжением: дис. ... канд. тех. наук: 05.26.03 / Федяев Владислав Дмитриевич. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – 158 с.

16. Чистяков, Т.И. Применение температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Чистяков Тимур Игоревич. – М.: 2020. – 277 с.

17. Опасные профессии [Электронный ресурс] // портал working-papers.ru: сайт. – Режим доступа: <http://working-papers.ru/opasnye-professii#самые-опасные-профессии-в-россии> (дата обращения 19.02.2021).

18. Рейтинг самых опасных профессий [Электронный ресурс] // портал Superjob.ru: сайт. – Режим доступа: <https://www.superjob.ru/research/articles/111607/rejting-samyh-opasnyh-professij/> (дата обращения 19.02.2021).

19. Топ-10 самых опасных профессий [Электронный ресурс] // портал Basetop.ru: сайт. – Режим доступа: <https://basetop.ru/top-10-samyih-opasnyih-professiy/> (дата обращения 19.02.2021).

20. Приказ Минтруда России № 881н от 11 декабря 2020 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс] // портал Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: сайт. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1765> (дата обращения 19.02.2021).

21. Типовая инструкция по тушению пожаров на электроустановках АЭС концерна «Росэнергоатом» [Текст]: утв. Минатом России от 16.10.2001 г. – М.: Концерн Росэнергоатом, 2001. – 11 с.

22. Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций ППБ-АС-2011 (введены в действие приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 21.02.2012 №9/156-П) [Текст]: техническая документация. – М., 2011. – 137 с.

23. Norman, J. Fire officer's handbook of tactics, 4th edition [Текст] / J. Norman // Fire engineering books. – 2012. – 634 с.

УДК 614.842.616

И. Г. Якушкина

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВОГОДНИХ ЕЛЕЙ

В статье проанализировано нормативное правовое регулирование применения новогодних елей по вопросам пожарной безопасности. Основными проблемными во-

просами являются отсутствие обязательной сертификации по пожарной безопасности на производство искусственных елей и отсутствие обязательных усиленных мер защиты новогодней ели, как объекта повышенной пожароопасности.

Ключевые слова: возгорание новогодней ели, искусственные новогодние ели, огнетушители.

I. G. Yakushkina

PROBLEMATIC ISSUES OF FIRE SAFETY DURING THE OPERATION OF CHRISTMAS TREES

The article analyzes the regulatory legal regulation of the use of Christmas trees on fire safety issues. The main problematic issues are the lack of mandatory fire safety certification for the production of artificial fir trees and the absence of mandatory enhanced measures to protect the Christmas tree as an object of increased fire risk.

Keywords: New Year fir tree fire, artificial New Year fir trees, fire extinguishers.

Ежегодно, по традиции, в нашей стране отмечают новогодние и рождественские праздники. Они всегда сопровождаются праздничными утренниками, вечерами, дискотеками и корпоративами. Причем, практически всегда наряжаются праздничные елки, которые подчас становятся объектами повышенной пожарной опасности. По данным МЧС России, Новый год — самый пожароопасный праздник. Если в среднем в России в день происходит около 700 пожаров, то в период зимних празднований их число достигает порой 1500. Смертность людей при пожарах возрастает также в 3-4 раза.

В 2020 году, по данным МЧС России [2], в стране произошло 439 100 пожаров. Наиболее частыми причинами возникновения пожаров являлись неосторожное обращение с огнем (в т.ч. детей) и нарушение правил устройства и эксплуатация электрооборудования (рис. 1).

Наибольшую пожарную опасность при проведении новогодних праздников представляет неосторожное обращение с огнем, например при применении фейерверков, и неправильная эксплуатация электрооборудования при применении новогодних елей с электрическими гирляндами.

В декабре 2020 года в Ставропольском крае в одной из школ, новогодняя елка, оставленная в классе с включенными гирляндами, загорелась в результате замыкания электропроводки. Дети в это время находились на общешкольном утреннике, на другом этаже. Возгорание заметили учителя школы и подали сигнал бедствия. Прибывшие через четыре минуты пожарные первым делом эвакуировали из здания детей и персонал. К счастью, обошлось без жертв и пострадавших. Однако огонь тушили три пожарные части.

На центральной городской площади, во время проводов прошедшего 2020 года пожар охватил самую высокую елку Северного Кавказа. Причиной пожара стали фейерверки. К счастью, елка оказалась не сильно горючей и ее быстро потушили. Даже не пришлось эвакуировать зрителей на площади.

2 года назад, в 2018 году, при аналогичном возгорании новогодней елки на центральной площади Южно-Сахалинска, праздничная красавица сразу же сгорела дотла.

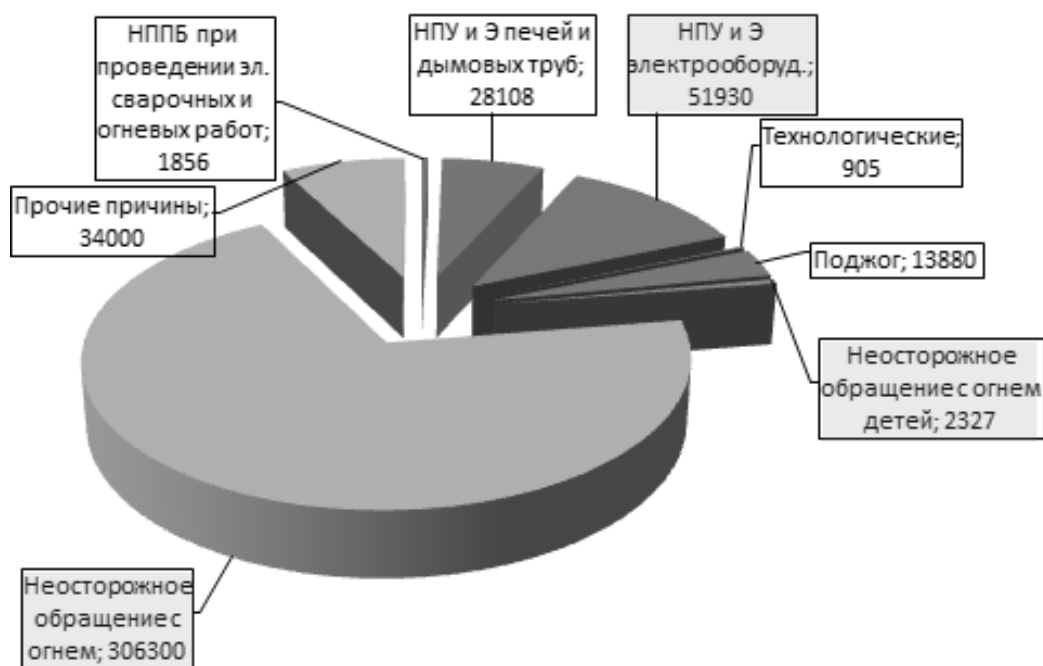


Рис. 1. Распределение количества пожаров, произошедших в Российской Федерации в 2020 г., по причинам возникновения пожаров

К сожалению, на сегодняшний день производство и изготовление праздничных елей в России никак не регламентируется. На них не установлены нормативы и правила использования. Не существует ГОСТа на искусственные ели. Искусственные ели также не подлежат обязательной сертификации (за исключением искусственных деревьев, содержащих электрическое оборудование, например подсветку). Производители искусственных елей только по своему желанию могут пройти добровольную сертификацию и получить на товар сертификат пожарной безопасности.

Новогодняя ель может быть натуральной или искусственной.

Живая натуральная ель обладает непередаваемым ароматом. Однако стоит помнить о том, что древесина, особенно сухая, долго простоявшая, очень хорошо горит. Поэтому живую ель необходимо поливать водой 1 раз в день.

Искусственные деревья покупают из-за их практичности и приятного внешнего вида. При выборе таких ёлок следует ориентироваться не только на эстетику, но и на качество материалов. Следует покупать только изделия, имеющие все необходимые сертификаты и соответствующие правилам пожарной безопасности. На упаковке искусственной ёлки должна быть информация о наличии или отсутствии вредных химических веществ, а также об обработке антивоспламеняющими веществами. Искусственная ель не должна иметь резкого запаха.

Кроме того, должна быть дата изготовления и информация об изготовителе. Качественное изделие сохранит внешний вид, если погнуть ветки, подергать за иголки или провести рукой против их роста.

При выборе искусственной елки очень важно выбрать тип хвои, отвечающий требованиям пожарной безопасности. В наше время искусственные ели можно классифицировать по материалам изготовления. В основном применяются пластики (они же пластмассы) и трудногорючая резина [4].

1) Ель может быть изготовлена из лески (смеси пластиков: нейлона, капрона, полиэтилена (PE)). Такие ели больше напоминают сосну. Они очень пушистые и объемные. Однако данные термопластики при нагревании плавятся и считаются одними из самых пожароопасных видов елей.

2) Ель из ПВХ (поливинилхлорида) – одного из разновидностей пластика. Самый распространенный вариант для елок. Классический вариант елки – проволочное основание, мягкая хвоя из ПВХ. Иголочки толщиной до 2,5 мм мягкие и не колотятся. Существенный недостаток – елки весьма ощутимо пахнут пластиком.

ПВХ относится к разряду так называемых самозатухающих материалов, устойчивых к горению. После прекращения воздействия открытого огня горение прекращается. Однако под воздействием высоких температур также плавятся, а также выделяют в атмосферу довольно много дыма. Для снижения пожароопасности материалов существуют добавки для ПВХ целенаправленного действия – антипирены.

3) Литые елки отливаются из плотной упругой резины и полиэтилена (PE). Ель сразу же восстанавливает форму после сминания. Выглядят очень реалистично. Ели полностью из резины изготавливаются крайне редко, в них все равно присутствует пластик. Относятся к трудногорючим и дорогостоящим.

4) Комбинированная ёлка (Литая + ПВХ) - это смесь двух видов веток. В этом случае внешние ветки ёлки из плотной резины 100% Литые (располагаются ближе к краям кроны), а внутренние ветки елки (ближе к стволу) из ПВХ пленки (Классические) – это снижает стоимость ели (относительно 100% литых), а ее внешний вид при этом остаётся реалистичным. Такие елки безопасны, гипоаллергенны, не имеют запаха и не горят.

5) Комбинированные - из пластиков и резин (так называемые литые пластиковые елки). Их делают из термопластиков полипропилена и полиэтилена, резин и т.д. Технология позволяет идеально симитировать натуральную хвою. Однако наличие большого % пропиленов делает ель более пожароопасной. Поскольку полипропилен относится к наивысшему пятому классу пожарной опасности. Только обработка антивоспламеняющими веществами может замедлить процесс быстрого возгорания елки, допустим при коротком замыкании электропроводки. Сегодня достаточно редко в производстве выпускаются ели из одного пропиленов.

Наиболее приемлемыми по качеству (экологичность, безопасность, долговечность) считаются ели из ПВХ и литые (PE - полиэтилен, резиновые); а также их комбинации.

2 декабря 2020 года в Красноярске пожарные ради эксперимента подожгли в помещении 3 ели, для того, чтобы выяснить, за какое время ель полностью сгорает (рис. 2). При проведении эксперимента были представлены натуральная ель, искусственные ели: из ПВХ и пропиленов. Натуральная ель сгорела за 2 минуты, даже при условии ее ежедневного полива. Обычная искусственная елка из пропиленов за 30 секунд. При этом помещение наполнилось едким черным дымом. А вот елка из специального трудногорючего пластика ПВХ вспыхнула только на пятой минуте. За это

время у людей, которые могли бы оказаться в помещении с горящей елкой, было время на тушение возгорания.



Рис. 2. Время полного сгорания искусственных и натуральных новогодних елей

Если елка загорелась, ее необходимо сразу же уронить на пол, накрыть одеялом или плотной тканью по размеру ели для ограничения притока воздуха. Если на начальной стадии возгорания ель сразу же накрыть полностью и плотно противопожарными покрывалами, то горение должно прекратиться. В противном случае лучше всего после накрывания ели тканью применить огнетушитель. О наличии одного или даже нескольких огнетушителей вблизи елки необходимо позаботиться заранее [5].

Очень важный момент, в случае возгорания ели должна быть возможность ее обесточивания и об этом необходимо позаботиться заранее при установке ели.

Тип огнетушителя по виду огнетушащего вещества (далее – ОТВ) должен зависеть от вида ели.

В случае невозможности обесточивания праздничной ели, водные и воздушно-пенные огнетушители следует сразу же исключить, т.к. данными ОТВ запрещено тушить электрооборудование, находящееся под напряжением. Для тушения возгорания натуральной ели не под напряжением могут применяться все типы огнетушителей, помимо углекислотных [3], как для тушения веществ, сопровождающихся процессом тления. Для тушения возгораний искусственных елей пригодными будут порошковые, хладоновые и углекислотные огнетушители.

Ни в коем случае нельзя применять воду для тушения горячей искусственной елки – пластмасса (пластик) плавится и растекается в процессе горения. Попадание воды на горящую поверхность приводит к вскипанию, расплавленной массы и разбрызгиванию горящих капель, следовательно – к увеличению площади горения. Поэтому водные и воздушно-пенные огнетушители не подходят для тушения возгораний искусственных елей (табл. 1).

*Таблица 1. Применение огнетушителей
в зависимости от применяемого огнетушащего вещества
для тушения возгораний натуральных и искусственных елей*

№ пп	Огнетушители по виду ОТВ	Предназначены для тушения возгораний елей	
		натуральных	искусственных
1.	Порошковые	+	+
2.	Углекислотные	-	-
3.	Хладоновые	+	+
4.	Водные	+	-
5.	Воздушно-пенные	+	-
6.	Воздушно-эмульсионные	+	+

Порошковые огнетушители подходят практически для всех классов пожаров, в том числе и электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В. Принцип действия порошковых составов прост: частицы субстанции изолируют горящие материалы от кислорода, из-за чего огонь лишается своего «топлива». Именно поэтому ель рекомендуется при возгорании уложить на пол и накрыть тканью – чтобы уменьшить приток воздуха к многочисленным пушистым веткам и иголкам.

Углекислотные огнетушители не рекомендуются для пожаров класса А, а только для тушения пожаров категории В, С, Е, в тех случаях, когда в процессе горения участвует кислород.

Хладоновые огнетушители относятся к дорогостоящим моделям и применяются в большей степени для тушения серверов, коммуникационных систем, музейных ценностей. Хотя и в данной ситуации их применение не запрещено.

Водные огнетушители состоят из тонкораспыленной воды и специальных огнетушащих, в т.ч. смачивающих добавок. Действие огнетушителя водного основано на принципе тонкораспыленной струи. Невозможность использования для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ.

Воздушно-пенные огнетушители тушат возгорание за счет покрывания очага пеной, которая предотвращает поступление кислорода в очаг возгорания. Также невозможность использования для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ за счет применения воды.

Воздушно-эмульсионные огнетушители, хотя и считаются разновидностью воздушно-пенных, но за счет различных добавок (антифриза, ПАВов и т.д.), полученная водная эмульсия способна тушить возгорания всех типов пожаров класса А и электроустановок и электрооборудования под напряжением до 1000 В (при прохождении испытаний на электробезопасность). ОТВ огнетушителя покрывает очаг пожара защитной пленкой. Вспененный слой воздушной эмульсии предохраняет эту пленку от воздействия пламени. Пленка испаряется в течении 24 часов без следа. Огнетушители относительно дорогостоящие.

Важно закрепить елку на устойчивом основании с помощью специальной жесткой подставки. Наиболее надежной считается металлическая подставка. Для предотвращения пожара, ветки елки должны быть на расстоянии не менее 1 метра от стен и потолков, от приборов отопления и кондиционирования [1]. К сожалению, это прави-

ло очень часто нарушается. Ель стараются установить как можно выше – до потолка. Ставят ель в углу, у стены, в середине комнаты, ель стоит, как правило, на детских праздниках. Елка, кроме того, не должна загромождать выходы из помещения, пути эвакуации.

Важно и то, какие украшения висят на ёлке. Электрическую гирлянду можно вешать только на огнеустойчивую елку. Украшениями елки не должны быть настоящие свечи и легковоспламеняющиеся украшения: бумажные гирлянды и снежинки, игрушки из ваты и картона без специальной пропитки [1]. В помещении, где будет стоять елка, необходимо убрать ковровые покрытия. Осыпавшуюся хвою нужно сразу же убрать, так как она чрезвычайно огнеопасна.

Гирлянды и иллюминация обязательно должны иметь сертификаты соответствия. При обнаружении нагрева, повреждения изоляции проводов, искрения, появлении едкого запаха, нехарактерного мигания или выключения отдельных лампочек, гирлянды и иллюминация немедленно обесточиваются.

Гирлянды и иллюминация не должны оставаться долго включенными (во избежание перегрева) и без присмотра.

Необходимо быть внимательными и не оставлять детей одних возле праздничной елки, как объекта не только повышенной пожарной, но и травма опасности. Опасным является возможное короткое замыкание электрической гирлянды или при обрыве провода в гирлянде есть опасность удара электротоком.

На новогодних праздниках всегда есть вероятность появления и применения открытого огня в виде бенгальских свечей, фейерверков вблизи елки, что также может привести к ее возгоранию.

Таким образом, на нормативно правовом уровне регулируются правила установки и эксплуатации новогодней ели, сертификация праздничных гирлянд и иллюминации, правила применения огнетушителей при тушении возгораний елей и т.д.

Однако существуют проблемные вопросы при эксплуатации новогодних елей:

1) отсутствие обязательной сертификации по пожарной безопасности на производство искусственных елей и как следствие отсутствие запрета на применение пожароопасных и токсичных веществ (например, полипропилена) при изготовлении искусственных елей; необязательное покрытие елей антивоспламеняющими веществами;

2) отсутствие обязательных усиленных мер защиты новогодней ели, как объекта повышенной пожароопасности; например, обязательное присутствие первичных средств пожаротушения вблизи ели на определенном расстоянии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Правила противопожарного режима в РФ», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021, 264 с.

3. СП 9.13130.2009. Свод правил «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Приложение Б.

4. Официальный портал Роскачество. Статья: «Искусственные елки: все ли одинаково безопасные и прочные?».

5. Инструкции по эксплуатации искусственных елей.

УДК 614.849

Н. В. Яньков

Главное управление МЧС России по Брянской области

ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ С КРУГЛОСУТОЧНЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

В статье проанализированы особенности объектов социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей, которые напрямую влияют на пожарную опасность и должны учитываться при построении СОПБ. Также показан анализ произошедших пожаров, предложены пути решения проблемы обеспечения пожарной безопасности на данных объектах.

Ключевые слова: система обеспечения пожарной безопасности, объекты социального обслуживания, маломобильные группы населения.

N. V. Yankov

FEATURES OF THE PRACTICE OF DEVELOPING FIRE SAFETY SYSTEMS FOR SOCIAL SERVICE FACILITIES WITH ROUND-THE-CLOCK STAY OF PEOPLE

The article analyzes the features of social service facilities with a round-the-clock stay of people who directly affect the fire danger and should be taken into account when building a fire safety system. The analysis of the fires that have occurred is also shown, ways to solve the problem of ensuring fire safety at these facilities are proposed.

Keywords: fire safety system, social service facilities, low-mobility groups of the population.

Анализ деятельности объектов социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей, показывает, что они обладают особенностями, которые необходимо учитывать при построении системы обеспечения пожарной безопасности, к ним относятся:

- специфический контингент проживающих в данных учреждениях. К учреждениям социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей относятся, в том числе дома-интернаты для пожилых людей и инвалидов, психоневрологические интернаты, реабилитационные центры для лиц (как взрослых, так и де-

тей) с дефектами умственного и физического развития. Для людей, проживающих в указанных учреждениях характерна маломобильность, а зачастую просто невозможность самостоятельно передвигаться, а также отклонения в плане психического и умственного развития. Все это приводит к трудностям при их эвакуации в случае возникновения пожара.

- недостаточная численность дежурного персонала объектов, который при необходимости будет организовывать и осуществлять эвакуацию людей. Особенно значима данная проблемы в ночное время и выходные дни.

- применение психотропных, успокаивающих и снотворных лекарственных средств, которые могут оказать негативное воздействие на реакцию проживающих в учреждениях социального обслуживания населения людей в случае возникновения пожара.

Проблематику вопроса подтверждают статистические данные о пожарах и их последствиях на объектах социального обслуживания населения со стационаром Российской Федерации (Приказ МЧС России от 26.12.2014 № 727 «О совершенствовании деятельности по формированию электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий» [1]).

Всего за период с 2014 по 2018 год на объектах указанной категории произошло 68 пожаров. Общий анализ количества пожаров по годам представлен на рис. 1.

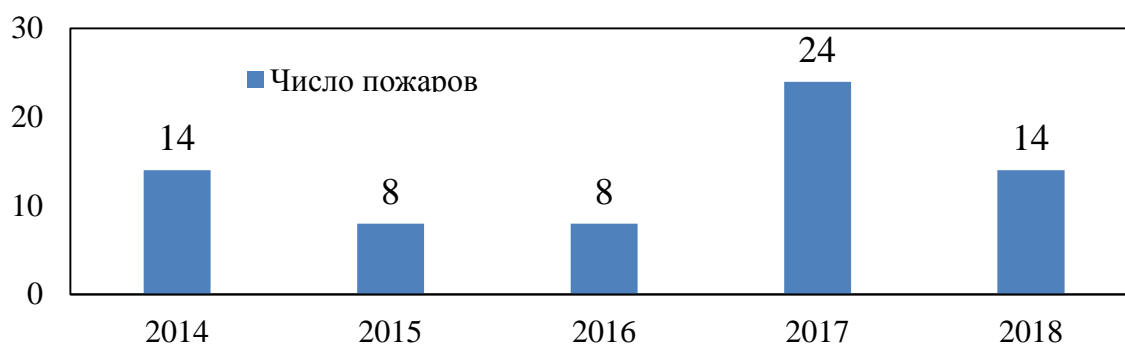


Рис. 1. Пожары в учреждениях социального обслуживания населения со стационаром (попечительское учреждение, дом-интернат для престарелых и инвалидов, психоневрологический интернат, геронтологический центр и др.)

Анализ причин пожаров показал, что можно выделить три основных группы причин возникновения пожаров на социальных объектах с круглосуточным пребыванием людей: поджог (умышленный), нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неосторожное обращение с огнем. Распределение количества пожаров по годам с причинами, показано в табл. 1.

Процентное соотношение причин возникновения пожаров на социальных объектах с круглосуточным пребыванием людей показано на рис. 2.

Таблица 1. Причины возникновения пожаров на социальных объектах с круглосуточным пребыванием людей

Года:	2014	2015	2016	2017	2018
Всего пожаров:	14	8	8	24	14
Причины пожара:					
Поджог	1	1	2	2	3
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	7	2	2	9	5
Неосторожное обращение с огнем	6	5	4	13	6



Рис. 2. Соотношение причин возникновения пожаров на социальных объектах с круглосуточным пребыванием людей

Структура основных причин пожаров показывает, что возникновение пожаров обусловлена в подавляющем большинстве носит человеческий фактор, в единичных случаях в карточках пожара отмечена причина возникновения пожара, как несовершенство конструкции электроприбора (данные причины пожаров вошли в группу нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования).

В группе «Неосторожное обращение с огнем» преобладает причина неосторожность при курении, а также в единичных карточках указана причина «Прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем».

Также следует выделить отдельно причину пожара – поджог. Для данных объектов доля поджогов, как причины пожаров составила 13 %, что выше среднего значения причин пожаров в целом по стране по другим пожарам (превышение в два раза).

Несмотря на небольшое количество произошедших пожаров на социальных объектах, проблема обеспечения пожарной безопасности является актуальной, так как доля резонансных пожаров (большое количество жертв пожара) значительная.

Наиболее резонансными явились следующие пожары, произошедшие в последние годы в Российской Федерации.

20 марта 2007 года в станице Камышеватской (Краснодарский край) загорелся дом-интернат для престарелых и инвалидов «Приазовье». Во время пожара в здании находились 93 жильца, три санитарки и медсестра.

Трагедия унесла жизни 63 человек, в том числе медсестры, которая пыталась спасти людей. 28 погибших были лежачими больными. Причиной возгорания следователи называли неосторожность при курении. В здании также не было сигнализации и системы оповещения, отсутствовали средства защиты.

Ближайшее подразделение пожарной охраны находилось в 50 км от дома престарелых, что также повлияло на количество жертв.

26 апреля 2013 года произошел пожар в психиатрической больнице №14, расположенной в поселке Раменский Дмитровского района Московской области

Только трем находившимся в больнице в ночь пожара, удалось спастись, всего в здании находился 41 человек. Среди погибших - 36 больных и две санитарки.

Причиной пожара стало короткое замыкание электрооборудования. Следствие пришло к выводу, что наступление тяжких последствий пожара стало в результате нарушения руководством больницы требований пожарной безопасности. В частности, персонал не был подготовлен к действиям в условиях экстренной ситуации.

12.12.2015 произошел в здании корпуса № 1 «Новохоперского психоневрологического интерната», расположенного по адресу: Воронежская область, Новохоперский муниципальный район, с. Алферовка.

«Новохоперский психоневрологический интернат» (ведомственное учреждение департамента социальной защиты Воронежской области) – учреждение с круглосуточным пребыванием людей, предназначенный для социального обслуживания лиц, страдающих психическими расстройствами, утративших частично или полностью способность к самообслуживанию и нуждающихся по состоянию психического и физического здоровья в постоянном уходе и наблюдении. Общее количество пациентов – 140 человек, обслуживающего персонала – 53 человек, из них в ночное время дежурит 5 человек.

Во время пожара в корпусе находилось 70 психически нездоровых подопечных интерната, из которых способными к самостоятельному передвижению являлись не более 50 человек.

В результате пожара корпус № 1 (пятой степени огнестойкости) полностью уничтожен огнем, спасено 47 пациентов, 23 человека погибло.

31 января 2009 года в МУ «Интернат малой вместимости для граждан пожилого возраста и инвалидов» с. Подъельск Корткеросского района Республики Коми. В результате пожара погибло 23 человека, здание полностью уничтожено огнем.

В здании бывшей восьмилетней школы (1964 года постройки), представляющей собой одноэтажное деревянное здание, незаконно, как стационарное учреждение социального обслуживания населения общего типа с массовым круглосуточным пребыванием людей, фактически действовал «Дом ветеранов», в котором с 1993 по 31.01.2009 проживали граждане пожилого возраста, в том числе на 31.01.2009 - 26 человек пожилого возраста, из них 11 инвалидов, в том числе 5 - относящихся к категории маломобильных, нуждавшихся в постороннем уходе и утративших способность к самообслуживанию по причине болезни или возрастных изменений.

Технический паспорт на указанное здание был изготовлен Сыктывкарским Бюро технической инвентаризации 08.06.1988 года, по данным которого строение является восьмилетней школой. Мероприятия по переустройству здания, являющегося постройкой 1964 года, не проводились, перевод нежилого помещения в жилое специализированное, в установленном законом порядке не осуществлён. «Дом ветеранов» не был зарегистрирован в качестве юридического лица, не наделён статусом стационарного учреждения социального обслуживания и не соответствовал требованиям, предъявляемым Национальным стандартом РФ ГОСТ Р 52142-2003 «Социальное обслуживание населения. Качество социальных услуг. Общие положения», принятым Постановлением Госстандарта РФ от 24.11.2003 года № 326-ст, Государственным стандартом «Социальное обслуживание населения Республики Коми «Качество социальных услуг, предоставляемых гражданам учреждениями социального обслуживания населения», утвержденным постановлением Правительства Республики Коми от 25.09.2006 года № 242 (приложение № 2) к качеству социальных услуг и критериям, которые его характеризуют.

Указанный «Дом ветеранов» фактически относился к категории «Дом - интернат общего типа для лиц старшего возраста (престарелых)», предназначенный для постоянного проживания ограниченно трудоспособных и нетрудоспособных лиц старшего возраста и инвалидов, нуждающихся в посторонней помощи, и на него распространялись действия свода правил (далее - СП) 35-112-2005 от 01.01.2006 года, устанавливающие положения по проектированию и строительству домов-интернатов для людей старшего возраста и инвалидов с максимально допустимым уровнем комфортности проживания.

В связи с тем, что в указанном здании «Дома ветеранов» проживали престарелые граждане и инвалиды, на него распространялись требования СНиП № 35-01-2001 от 16.07.2001 года «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения», согласно которым при эвакуации проживавших в здании граждан в случае возникновения пожара эвакуационные выходы должны быть класса КО (непожароопасные) и обеспечивать безопасную эвакуацию из горящего здания.

Поскольку вышеуказанное здание бывшей школы, в котором располагался «Дом ветеранов», имело пятую степень огнестойкости, а в соответствии с требованиями п. 4.2 СНиП 35-01-2001 и СНиП 35-114-2003 от 15.09.2003 года - «Реконструкция и приспособление зданий для учреждений социального обслуживания пожилых людей», п. 3.1.2 ВСН 62-91 «Проектирование среды жизнедеятельности с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения» подобные здания должны проектироваться не ниже второй степени огнестойкости, поэтому здание, в котором располагался «Дом ветеранов», не подлежало реконструкции под дом-интернат для проживания в нём лиц пожилого возраста и инвалидов и в нём нельзя было размещать указанных лиц, поскольку невозможна реализация каких-либо конструктивных или объёмно - планировочных особенностей (решений) с учетом требований указанных СНиП для возможности проживания указанной категории граждан в этом здании.

Ближайшее пожарное депо с находящимся там оборудованием для тушения пожара, располагалось от здания в 25 км, в то время как в соответствии с п. 1.1.4 ВСН 62-91, оно должно было находиться на расстоянии не более 3 км, что не позволяло своевременно приступить к тушению пожара и спасательным работам; время подъезда пожарных машин составляло не менее 20 минут, а пожаробезопасная зона в «Доме

ветеранов», которая обеспечивала бы защиту находившихся в указанном доме лиц с момента возникновения в нём пожара до момента окончания спасательных работ, отсутствовала, и находившиеся в здании граждане должны были покинуть здание самостоятельно или с посторонней помощью.

Фактическая жилая площадь здания бывшей школы, в котором располагался «Дом ветеранов», составляла 160,3 м кв., а в соответствии с требованиями СНиП № 35-112-2005 от 30.04.2004 года - «Дома-интернаты» - норма проживания в таком доме на 1 человека должна быть не менее 7 кв. м на человека, то есть в здании могли проживать в соответствии с нормативными документами 23 человека.

С учётом всех указанных обстоятельств вероятность гибели находившихся в здании бывшей школы, в котором располагался «Дом ветеранов», вышеуказанных лиц при возникновении в нём пожара, являлась высокой.

На территории Брянской области, также был зарегистрирован случай пожара на объекте социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей.

Так, 21.07.2019 в ОДС ЦУКС поступила информация (сработка АПС, сообщение от дежурного персонала объекта) о пожаре в жилом корпусе № 2 ГБУСОН «Дарковичский дом-интернат для престарелых и инвалидов» по адресу: Брянская область, Брянский район, с. Дарковичи. Были направлены силы и средства по расписанию выезда. План тушения пожара имеется, согласно которому объект проходит по рангу пожара № 2. Последняя корректировка плана проводилась в феврале 2019 года.

Здание 3-х этажное, кирпичное, размеры в плане 15х48, отопление центральное, электрофицировано, не газифицировано, кровля шиферная. 2-ой степени огнестойкости. Год постройки 1982. Вместимость 125 человек.

В здании имеются следующие системы противопожарной защиты: автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3 типа, система дистанционного мониторинга, аварийное освещение, внутренний противопожарный водопровод (6 ПК).

По прибытию первого пожарного подразделения было установлено, что на первом этаже трехэтажного жилого корпуса № 2 для маломобильных граждан происходит задымление, на 2-ом и 3-ем этажах задымление отсутствует.

Всего в здании находилось 97 постояльцев (1 этаж - 32 человека, 2 этаж - 32 человека, 3 этаж - 33 человека).

Всего было эвакуировано 39 человек (31 с первого этажа и 8 человек со второго). До прибытия пожарных подразделений обслуживающим персоналом самостоятельно проведена эвакуация 8 человек.

Очаг пожара находился в жилой комнате на 1-ом этаже. Всего на 1-ом этаже находилось 32 проживающих, из которых 29 не могли самостоятельно передвигаться.

Для ликвидации очага пожара на начальной стадии персоналом объекта использовались огнетушители и пожарный кран внутреннего противопожарного водопровода.

На тушение пожара был подан 1 ствол «Б». Работало 8 звеньев ГДЗС. АЦ установлена на водоём, проложена магистральная линия 150 метров. Всего к тушению привлекалось 49 человек и 17 ед. техники, в том числе от МЧС России – 37 человек и 11 ед. техники.

Последняя плановая проверка объекта проведена 11.07.2019, нарушений не выявлено, последняя внеплановая проверка - 27.06.2017, нарушений не выявлено. В тот

же день на объекте проводилась тренировка по эвакуации в случае возникновения пожара. В 2019 году на объекте проведено 4 пожарно-профилактических мероприятия с инструктажем и отработкой плана эвакуации (28.01.2019, 18.03.2019, 04.06.2019 и 11.07.2019).

Системы автоматической пожарной защиты и дистанционного мониторинга находились в исправном состоянии, свою задачу выполнили, сработали в штатном режиме.

В результате пожара огнем повреждены стены, потолок комнаты, постельные принадлежности и мебель. Площадь пожара составила 20 кв. м.

На месте пожара обнаружен погибший (1948 г.р.), проживающий в доме-интернате (инвалид I группы). Условия, способствующие гибели – нахождение в состоянии сна и болезнь, исключающая возможность самостоятельного передвижения (инвалид I группы).

Проведенными следственными действиями установлено, что пожар возник в результате неосторожного обращения с огнем при курении самим погибшим.

После возникновения пожара и его обнаружения сотрудниками ГБУСОСН «Дарковичский дом-интернат для престарелых и инвалидов», последние действовали в соответствии с инструкцией по пожарной безопасности, а именно убедились о поступлении сигнала о пожаре в ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Брянской области» от автоматической противопожарной системы и приступили к пожаротушению, эвакуации получателей социальных услуг. До возникновения пожара, руководство дома-интерната обеспечила своевременную установку и надлежащую работоспособность автоматической пожарной сигнализации, соответствующей требованиям НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», а также укомплектованность и работоспособность средств пожаротушения.

Представленные краткие описания пожаров показывают, что тяжелые последствия (массовая гибель) происходят на объектах защиты в случае, когда имелся целый ряд нарушений как технического плана (включая не правильное проектирование (реконструкция) объектов), так и организационного плана. Так, например, из описаний пожаров с массовой гибелью можно сказать, что при сложившейся обстановке у дежурного персонала не было возможности произвести эвакуацию постояльцев социальных объектов, что показывают примеры пожаров где медсестры и санитарные работники гибли при попытке спасти пациентов, а к моменту прибытия первых пожарных подразделений спасать уже было некого. Данная ситуация складывается, когда на объектах защиты СОПБ не выстроена должным образом и не учитывает особенности объекта.

Так, например, можно формально в социальных учреждениях выполнить требования законодательства согласно ФЗ-123 по одному из условий – «в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности» (как показывает практика данные объекты обеспечивают свою безопасность, через данное условие), таким образом пожарный риск в данном случае не учитывается, а на практике все

сводится к выполнению «громадного» перечня требований, которые не возможно качественно проверить в ходе проведения плановой проверки инспектором федерального пожарного надзора. Ряд научных исследований показывает, что эффективность (выявление нарушений) составляет от не более 30 % от имеющихся отступлений от типовой модели защиты объектов [2, 3].

В ряде случаев в учреждениях социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей Брянской области в основном выполняется второе условие – в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности. Практика реализации, данного условия объектах показала, что объекты успешно прошли плановые проверки в области ПБ, но при проведение тренировочных мероприятий по эвакуации, с участием сотрудников органов федерального государственного пожарного надзора, невозможно провести своевременную эвакуацию находящихся людей в данных учреждениях, что конечно в случае пожара приведет к трагическим последствиям.

Поэтому для данных объектов требуются изменения в организационно-технических решений при реализации СОПБ объекта, которые позволили бы исправить ситуацию, а именно элементы СОПБ должны обеспечить в случае пожара своевременную эвакуацию людей, а одним из основных условием соответствия объекта защиты требования ПБ должен стать соответствие пожарного риска требуемому уровню.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 26.12.2014 № 727 «О совершенствовании деятельности по формированию электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий» [Сайт] / Консультант плюс // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239084/
2. Козлачков, В.И. К проблеме оценки деятельности органов государственного пожарного надзора / В.И. Козлачков // Пожаровзрывобезопасность. 2005. Т. 14. № 2. С. 50-53.
3. Козлачков, В.И. Актуальные вопросы оценки результативности и эффективности деятельности надзорных органов МЧС России / Козлачков В.И., Ершов А.В., Ягодка Е.А., Богатов А.А. // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». 2017. № 26. С. 377-380.

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

FIREFIGHTING

УДК 614.84

А. В. Андриенко, П. С. Трошин

Тольяттинский государственный университет/21-ый ПСО ФПС
Главного управления МЧС России по Хабаровскому краю

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ МЕСТНЫМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ ГАРНИЗОНОМ В ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ ГОРОДА ХАБАРОВСКА

В данной статье рассматривается методика определения предельных расстояний от пожарно-спасательных частей до объектов защиты, методика определения количества личного состава, а также приведен перечень реализуемых мероприятий по обеспечению пожарной безопасности торгово-развлекательных центров

Ключевые слова: торгово-развлекательный центр, пожарно-спасательная часть, плотность населения, резерв численности, противопожарная служба, личный состав

A. V. Andrienko, P. S. Troshin

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF EXTINGUISHING FIRES AND RESCUING PEOPLE BY THE LOCAL FIRE AND RESCUE GARRISON IN THE SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS OF THE CITY OF KHABAROVSK

This article discusses the methodology for determining the maximum distances from fire and rescue units to protection facilities, the methodology for determining the number of personnel, and also provides a list of implemented measures to ensure fire safety of shopping and entertainment centers

Key words: shopping and entertainment center, fire and rescue unit, population density, population reserve, fire service, personnel

Продолжительность тушения пожаров и проведения спасательных работ напрямую зависит от количества привлекаемого личного состава, его подготовки, оснащённости техникой и пожарно-техническим вооружением (ПТВ). При ликвидации пожаров в торгово-развлекательных центрах (ТРЦ), произошедших в периоды рабочего времени, возникает необходимость спасения людей, как следствие задействование всего личного состава газодымозащитной службы (ГДЗС) для выполнения одного из основных этапов боевых действий подразделений [2].

Всего на территории города располагается 7 ТРЦ. Все они построены по индивидуальным проектам и оборудованы интегрированными комплексными системами безопасности (ИКСБ). Управляющими является оборудование одного производителя. В качестве обеспечения пожарной безопасности, в соответствии с [4], применены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданиям территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое зданий и самих зданий, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Пожарная безопасность обеспечивается:

- автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС);
- внутренним противопожарным водопроводом;
- автоматическими установками пожаротушения;
- автоматическими установками газового пожаротушения (помещения серверных);
- автоматическими установками оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ);
- наружным противопожарным водопроводом;
- системами противодымной защиты.

Управление электротехническим оборудованием противопожарной защиты зданий, его взаимодействие с инженерными системами и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития осуществляется автоматизацией систем противопожарной защиты (АСПЗ). АСПЗ охватывает организацию взаимодействия АУПС с СОУЭ, принудительными системами дымоудаления и общеобменной вентиляции.

В табл. 1 представлены ТРЦ (условно обозначенные ТРЦ № 1-7), район выезда в котором они расположены, расстояние от ближайшей ПСЧ.

Для того чтобы проверить вероятность прибытия первого подразделения к месту вызова на предмет соответствия п. 1 ст. 76 [4] был применен порядок, предложенный в методических рекомендациях [1]. В качестве исходных данных использована выборка времени движения пожарных автомобилей (ПА) к месту вызова. Общее количество временных интервалов от начала выезда до прибытия к месту составило 120 штук по каждой ПСЧ указанной в табл. 1. Особое значение уделено распределению этих вызовов по временам года, времени поступления. Далее полученные значения пересчитаны в скорости движения ПА.

Таблица 1. Распределение ТРЦ по районам выезда ПСЧ

Наименование ТРЦ	Район выезда ПСЧ	Расстояние, км
ТРЦ № 1	1 ПСЧ	2,0
ТРЦ № 2	1 ПСЧ	2,8
ТРЦ № 3	1 ПСЧ	4,0
ТРЦ № 4	1 ПСЧ	1,5
ТРЦ № 5	2 ПСЧ	2,5
ТРЦ № 6	3 ПСЧ	7,0
ТРЦ № 7	30 ПСЧ	4,0

На основании полученных исходных данных проведен расчет предельных расстояний, результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Предельные расстояния от места дислокации ПСЧ до ТРЦ

Подразделение	Расчетное предельное расстояние, км
1 ПСЧ	2,9
2 ПСЧ	3,0
3 ПСЧ	3,8
30 ПСЧ	3,4

Сравнивая расстояния в табл. 1 и табл. 2 можно сделать вывод, что наиболее худшая ситуация складывается с расположением ТРЦ № 6, в районе выезда 3 ПСЧ. Разрешение данной проблемы видится только в строительстве новой ПСЧ.

Для проверки достаточности личного состава приведем данные штатной численности, а также находящиеся в боевом расчете (БР) автоцистерны (АЦ), автолестницы (АЛ), автомобили ГДЗС (АГ) – табл. 3.

Таблица 3. Численность личного состава ПСЧ МПСГ

Подразделение	ПА в БР	Количество личного состава, чел.	
		ГДЗС всего	ГДЗС в караулах
1 ПСЧ	2 АЦ, 1 АЛ	41	39
2 ПСЧ	2 АЦ	36	34
3 ПСЧ	2 АЦ	32	30
30 ПСЧ	2 АЦ, 1 АЛ	40	38
35 ПСЧ	3 АЦ, 1 АЛ, 1 АГ	90	88
99 ПСЧ	2 АЦ, 1 АЛ	44	42
СПСЧ	2 АЦ, 1 АЛ	53	48
Итого	15 АЦ, 5 АЛ, 1 АГ	336	319

Анализируя данные представленные в табл. 3 можно сделать вывод о том, что численность личного состава в 1-3, 30, 99 ПСЧ недостаточна. На пожар с повышенным номером вызова прибывает однотипная техника с разным количеством личного

состава, что приводит к необходимости запроса дополнительных сил, а также лишних расчетов для определения их достаточности. Увеличивается время проведения спасательных работ, локализации и ликвидации пожара.

Определение расчетной численности личного состава МПСГ провели при помощи методики предложенной в [3]. Она основана на оценке соотношения площади, обслуживаемой МПСГ и численности населения проживающего на данной территории. Сначала рассчитывается плотность населения по формуле:

$$P = \frac{N_{\text{нас}}}{S_{\text{T}}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{нас}}$ – количество человек проживающих на территории обслуживаемой МПСГ, по данным Росстата

$$N_{\text{нас}}=616372 \text{ чел.};$$

$$S_{\text{T}} – \text{площадь территории, обслуживаемой МПСГ, } S_{\text{T}}=383 \text{ км}^2.$$

Рассчитав плотность населения определяем количество населения, приходящегося на одного сотрудника противопожарной службы (ПС) по формуле:

$$N_{\text{ПС}} = 0,036757 \cdot P \cdot (0,036648 + 98,781 \cdot P^{-0,44823})^2. \quad (2)$$

Необходимое число сотрудников определяется по формуле:

$$K_{\text{ПС}} = \frac{N_{\text{нас}}}{N_{\text{ПС}}}. \quad (3)$$

Для определения итоговой численности необходимо применить коэффициент резерва, который учитывает необходимость подмены в случае отпуска, нахождения на больничных или в учебных отпусках, для каждого региона определяется по приложению 3 [3]. Тогда итоговое значение численности личного состава определяется по формуле:

$$K_{\text{ПС-итог}} = k \cdot K_{\text{ПС}}, \quad (4)$$

Для определения численности оперативного личного состава необходимо взять 70 % от $K_{\text{ПС-итог}}$. Результаты расчетов, проведенных по формулам 1-4 представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты расчетов по определению численности МПСГ

P , чел./км ²	$N_{\text{ПС}}$, чел./1 сотр.	$K_{\text{ПС}}$, чел.	k	$K_{\text{ПС-итог}}$, чел.	$K_{\text{ПС-итог}} \cdot 70\%$, чел
1609,3	786	784,2	1,11	870	609

Учитывая руководство, водительский состав, численность МПСГ составляет 482 человека, что на 21 % меньше расчетного значения. Для проведения спасательных работ, тушения пожаров в ТРЦ и не только, необходимо доведение численности до нормативных значений, при этом общая численность МПСГ составит 563 человека. Поскольку штатная численность по водительскому составу соответствует нормативной, необходимо добавить личный состав ГДЗС в количестве: 1 ПСЧ – 16 человек, 2 ПСЧ – 12 человек, 3 ПСЧ – 16 человек, 30 ПСЧ – 17 человек, 99 ПСЧ – 13 человек, СПСЧ – 7 человек. Для достижения значения $K_{ПС-ИТОГ}$, указанного в табл. 4 необходимо строительство одной новой ПСЧ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Методические рекомендации по определению мест размещения подразделений пожарной охраны в населенных пунктах в целях доведения времени прибытия первого подразделения пожарной охраны до нормативных значений», утв. *Г.Н. Кирилловым* 30 декабря 2009 г. № 2- 60-14-18.

2. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (с изменениями на 28 февраля 2020 года) [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610435> (дата обращения 01.10.2021).

3. Организационно-методические рекомендации по определению численности противопожарной службы субъекта Российской Федерации и ее технической оснащенности [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/metodicheskie-materialy/metodicheskie-rekomendacii/prochee/organizacionno-metodicheskie-rekomendacii-po-opredeleniyu-chislennosti-protivopozharnoy-sluzhby-subekta-rossiyskoy-federacii-i-ee-tehnicheskoy-osnashchennostitehnicheskoy-osnashchennosti> (дата обращения 01.10.2021).

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 01.10.2021).

УДК 614.842: 621.398

А. А. Апарин, А. О. Семенов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОНИТОРИНГ ПОЖАРОВ НА ОТКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье рассмотрены общие положения, касающиеся мониторинга пожаров, возникших и развивающихся на открытых территориях. Авторы обращаются к технологии видеонаблюдения как к одному из перспективных инструментов в области мо-

нитинга в данном контексте. Рассмотрены исследования и примеры моделирования в области мониторинга пожаров на открытых территориях.

Ключевые слова: мониторинг, моделирование, пожары на открытых территориях.

A. A. Aparin, A. O. Semenov

MONITORING OF FIRES IN OPEN AREAS

The article discusses the general provisions concerning the monitoring of fires that have arisen and are developing in open areas. The authors turn to video surveillance technology as one of the promising tools in the field of monitoring in this context. Studies and modeling examples in the field of fire monitoring in open areas are considered.

Key words: monitoring, modeling, fires in open areas.

Рассматривая тему мониторинга пожаров на открытых территориях, отметим, что подобные пожары могут иметь как природный, так и техногенный характер (рис.1). Технологию видеонаблюдения и технологии, так или иначе, близкие по техническому исполнению и функционированию, стоит назвать достаточно актуальными для мониторинга пожаров на открытых территориях. Под мониторингом в текущем контексте следует понимать процесс постоянного наблюдения за явлениями и процессами, происходящими на определенном объекте или территории. Результаты мониторинга необходимы для информационной поддержки принятия управленческих решений.

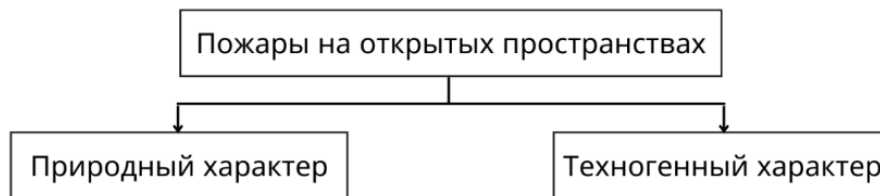


Рис. 1. – Дуализм характера пожаров на открытых территориях

Вопросы дистанционного мониторинга пожаров в зданиях для поддержки принятия решений при управлении силами и средствами (СиС) достаточно подробно были изучены Д.В. Таракановым [10]. Однако теоретические и практические вопросы управления, связанные с дистанционным мониторингом обстановки на месте возникновения и развития пожара на некоторых видах открытых территорий, остались мало изучены.

Модели мониторинга активно исследуются для деструктивных явлений, протекающих в загородной местности, в том числе на достаточно отдаленных территориях: лесах, степях и т.п. Но также имеют актуальность исследования и развития модели мониторинга пожаров, возникающих на открытых территориях городских пространств: различных элементах инфраструктуры города, селитебных территорий и др., так как эти территории характеризуются высокой плотностью населения, а также

некоторые территории имеют важное социально-экономическое значение для функционирования города как суперсложной системы [6].

В отличие от работы [1], на открытых территориях или «условно открытых» (помещения с большим пространственным объемом) для мониторинга динамики пожара применение пожарных извещателей (без видеоканала обнаружения) будет затруднено или невозможно. Это напрямую связано с тем, что действие некоторых опасных факторов пожара (по которым можно идентифицировать возникновение горения), таких как: наличие в воздухе продуктов горения и их возрастающая концентрация, повышающаяся температура окружающей среды вблизи очага – ввиду воздействия окружающей среды (климатическое воздействие: ветер, дождь, снег, иные осадки и воздействия), не может быть своевременно и корректно измерена данными датчиками.

Особое внимание стоит уделить технологии видеонаблюдения как одному из инструментов, обеспечивающих модели мониторинга в режиме реального времени информацией с места возникающего, возникшего, развивающегося и т.д. пожара. Согласно проанализированной литературе достаточно много работ посвящено развитию области видеоаналитики с целью раннего обнаружения признаков пожара: огня и дыма. Но, системы видеонаблюдения как элемент систем мониторинга пожаров, предположительно, можно достаточно функционально применять и без видеоаналитики – в целях информационной поддержки должностных лиц, принимающих участие в боевых действиях по тушению пожаров. Таким образом, видеoinформация, представленная математическими зависимостями может стать структурной единицей в моделях различного рода мониторинга пожаров на открытых территориях, в том числе и в городской среде.

Резюмируем, для мониторинга пожаров на открытых пространствах посредством систем видеонаблюдения могут быть применены технические средства, классифицируемые на два больших блока: системы, оснащенные модулями видеоаналитики и системы, данные с которых обрабатываются непосредственно оператором (рис. 2).

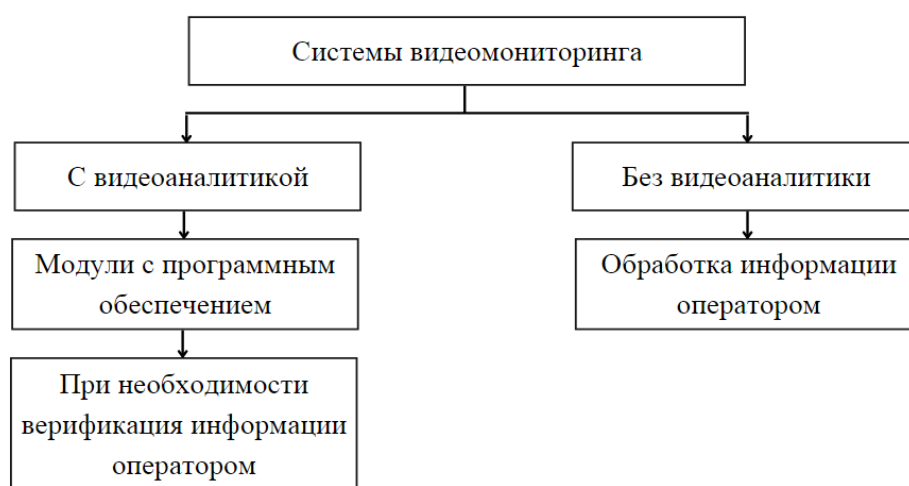


Рис. 2. Классификация систем видеомониторинга пожаров на открытых пространствах по техническому исполнению

Исходя из результатов исследования [1] системы видеомониторинга при тушении пожаров могут использоваться для обнаружения горения на ранней стадии и для поддержки принятия управленческих решений. Но, детализируя данные функции можно отметить, что данный вид мониторинга можно использовать для следующих целей, например:

- управление сосредоточением СИС подразделений пожарной охраны;
- информационно-аналитическое обеспечение действий групп разведки – звеньев газодымозащитной службы;
- поддержка принятия управленческих решений на этапах «до прибытия к месту пожара», «на месте тушения пожара»;
- и др.

С этих позиций целесообразно представить перспективные направления исследований в области информационной и информационно-аналитической поддержки управленческих действий пожарно-спасательных подразделений при реагировании на пожары посредством информации с различных средств регистрации и передачи данных об объекте (территории) мониторинга: изображений, а также видеопоследовательностей (рис. 3).

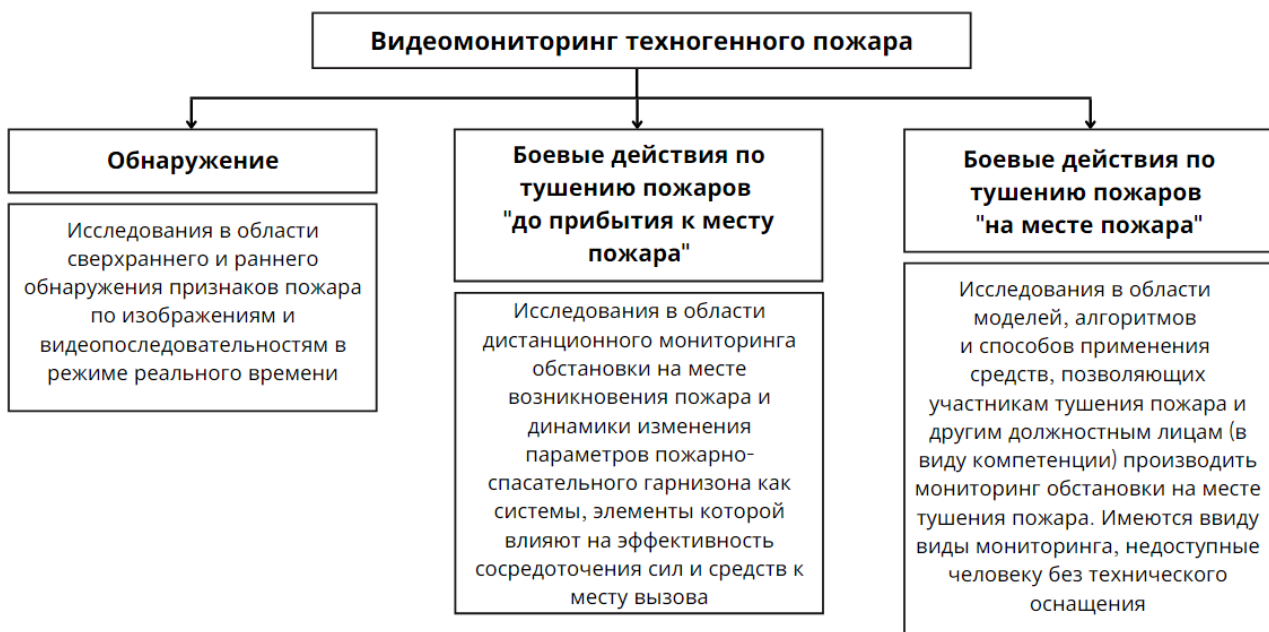


Рис. 3. Перспективные направления исследований по рассматриваемой тематике

По результатам анализа работ, касающихся тематики мониторинга пожаров на открытых территориях и построению моделей в этой области, выделим следующие концептуальные блоки:

- моделирование в области применения беспилотных летательных аппаратов для решения задач мониторинга [5, 3],
- моделирование применения тепловизионных технологий,
- разработка алгоритмов обнаружения признаков возникшего пожара по видеопоследовательностям [8, 4].

Приводя примеры математического моделирования, связанные с процессом мониторинга возникновения, развития и тушения пожаров, стоит выделить инструмент прогнозного мониторинга. К такому инструменту можно отнести методику определения максимально допустимого расстояния от объекта предполагаемого пожара до ближайшего пожарного депо [7]. Максимально допустимое расстояние от объекта предполагаемого пожара до ближайшего пожарного депо определяется для одной или одновременно нескольких целей выезда подразделений пожарной охраны на пожар. Одной из целей (цель № 1) является «ликвидация пожара прежде, чем его площадь превысит площадь, которую может потушить один дежурный караул».

Эта цель должна достигаться всегда и как самостоятельная (и единственная), обычно реализуется при тушении пожара на открытом пространстве, когда время его ликвидации не ограничено, а также в зданиях (сооружениях) большой площади, с высокими пределами огнестойкости строительных конструкций и при отсутствии людей, которых необходимо эвакуировать силами дежурного караула (производственные и складские помещения большого объема).

Интерес данной методики заключается в том, что когда сообщение о пожаре передается в конкретное подразделение и точно известно место вызова, то учитывая постоянные и переменные величины, присутствующие в формулах методики, есть возможность построить прогноз о величине площади развившегося пожара на момент прибытия подразделения на место. Формула 1 позволяет рассчитать площадь возможного пожара на момент подачи огнетушащего средства (m^2) для случая кругового распространения пламени по поверхности твердых веществ и материалов:

$$S_{\text{п}} = \pi \left[V_{\text{л}} \left(T_1 + \frac{60l_1}{V_{\text{сл}}} \right) \right]^2, \quad (1)$$

$V_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения пламени по данному материалу, м/мин,

T_1 – время, аддитивная функция от времени обнаружения, пожара, сообщения о пожаре, выезда СиС и боевого развертывания, мин,

$V_{\text{сл}}$ – скорость следования подразделения пожарной охраны на место пожара, км/ч,

l_1 – максимально допустимое расстояние по дорогам населенного пункта или производственного объекта от здания (сооружения) до пожарного депо при i -той цели выезда на пожар, км.

Формула 2 позволяет рассчитать площадь возможного пожара на момент подачи огнетушащего средства (m^2) для случая горения твердых веществ и материалов на площади в виде полосы с постоянной шириной:

$$S_{\text{п}} = mnV_{\text{л}} \left(T_1 + \frac{60l_1}{V_{\text{сл}}} \right), \quad (2)$$

m – ширина горящей полосы материала, м,

n – число направлений распространения пламени по полосе, ед.

Согласно статистике, «полоса отчуждения, обочина дороги, луг, пустырь» – одно из мест на открытом пространстве, на котором достаточно часто возникали пожары в 2020 г.

Предположим, что возникло горение мусора (твердых горючих материалов, $V_{л}$ примем условно 2 м/мин) на некотором пустыре. Для расчета без каких-либо критериев выбора будем использовать формулу 1. В таблице представлены исходные данные для проведения расчетов.

Таблица. Данные для примерного расчета

Параметр	1	2	3
$V_{л}$ – линейная скорость распространения пламени,	2	2	2
T_1 – время, мин (время обнаружения; сообщения; сбора и выезда; боевого развертывания)	1	1	1
	1,7	1,8	1,5
	1	1	1
l_1 – фактическое расстояние по дорогам населенного пункта от пожарного депо до объекта пожара, км	3	4	5
	33,69	33,69	33,69
$V_{сл}$ – скорость следования подразделения пожарной охраны на место пожара, км/ч*	33,69	33,69	33,69
$S_{п}$ – площадь возможного пожара, м ²	456	642	938

*Примечание к таблице: $V_{сл}$ принята как среднее значение скорости для АЦ (по г. Москва) [9].

Рис. 4 графически представляет результаты математического моделирования параметра $S_{п}$ – площадь возможного пожара, м², в зависимости от динамики изменения некоторых переменных параметров, заданных для трех вариантов расчета.

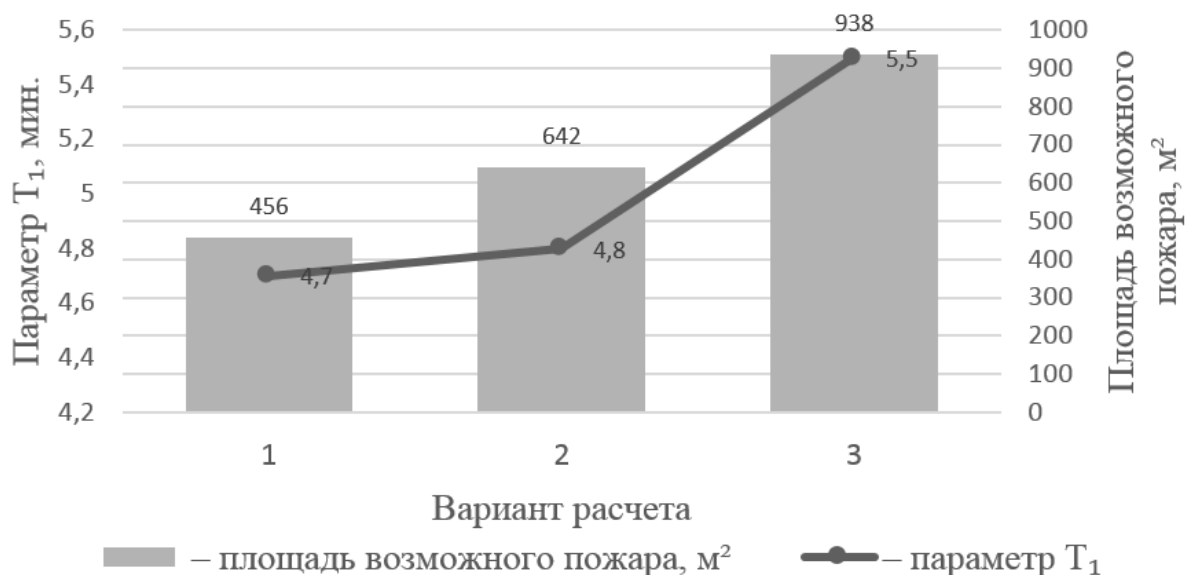


Рис. 4. Результаты расчета

Еще одним инструментом прогнозного мониторинга, основанного на вероятностном моделировании распространения пожара можно назвать «клеточный автомат развития пожаров на открытых пространствах», представленный в работе [11].

В работах [1-2] выдвигается предположение о том, при возможности использования диспетчером гарнизона информации, поступающей от систем видеонаблюдения, может сократиться время верификации ранга пожара, что позволит привлечь СиС по номеру, соответствующему не только документации предварительного планирования, но и складывающейся в конкретный момент обстановке на месте вызова.

В данном случае возникает еще одна разновидность мониторинга: к прогнозированию при помощи математического вычисления добавляется возможность мониторинга места возникновения пожара или близкого к нему при помощи систем видеонаблюдения, установленных в городской среде. Данный феномен открывает перспективу создания модели мониторинга, учитывающую как динамику переменных параметров и значения постоянных величин в математической модели, так и обстановку в объективной действительности, корректирующую результаты моделирования некоторых параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апарин А. А. Системы видеомониторинга как инструмент повышения пожарной безопасности / А. А. Апарин, Д. В. Тараканов // Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. – 2021. – № 10. – С. 172-178.

2. Апарин А. А., Тараканов Д. В. Видеомониторинг как инструмент получения дополнительной информации на этапах сосредоточения сил и средств на пожаре // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации.– Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. С. 16-19.

3. Гончаренко В.И., Лэ Луо, Прус М.Ю. (Россия, Тайвань). Мониторинг лесных пожаров группировкой беспилотных летательных аппаратов // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». Выпуск № 4 (62), 2015 г. С. 1-10. [Электронный ресурс]. – URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2015-4/05-04-15.ttb.pdf> (Дата обращения: 17.05.2021).

4. Зайцева А.Ю. Обнаружение дымовых облаков на изображениях лесных массивов в системах противопожарного мониторинга: дисс. ... канд. техн. наук: 05.13.17.- ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Новосибирск, 2019. – 132 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.nstu.ru/science/dissertation_sov/dissertations/view?id=17481 (Дата обращения: 11.10.2021).

5. Кузнецов, А. В. Теоретическая модель периодического мониторинга природных пожаров с восстановлением / А. В. Кузнецов, Д. В. Тараканов, М. О. Баканов // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». – 2019. – № 28. – С. 276-279.

6. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе: Учебник / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов.– М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 173 с.

7. Об утверждении свода правил «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения»: приказ МЧС России от 25.03.09 № 181. [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/195654/> (Дата обращения: 20.06.2021).

8. Пятаева, А. В. Обнаружение пламени и дыма по видеоданным / А. В. Пятаева, О. Е. Бандеев // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2019. – Т. 12. – № 5. – С. 542-554. – DOI 10.17516/1999-494X-0105.

9. Соколов, С. В. Определение преимущества движения пожарно-спасательных подразделений в транспортном потоке / С. В. Соколов, М. В. Сибиряков // Технологии техносферной безопасности. – 2017. – № 1(71). – С. 244-254.

10. Тараканов Д.В. Многокритериальные модели и методы поддержки управления пожарными подразделениями на основе мониторинга динамики пожара в здании: дисс. ... д-ра. техн. наук: 05.13.10.- Академия ГПС, Москва, 2018.

11. Топольский Н. Г., Семенов А. О., Тараканов Д. В., Михайлов К. А. Клеточный автомат развития пожаров на открытых пространствах // Материалы международной научно-технической конференции «Системы безопасности». – 2018. – № 27. – С. 125-129.

УДК 614.846

М. Г. Астахов, А. Н. Бочкарев, А. Д. Семенов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАСЧЁТ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРНОЙ НАСОСНО-РУКАВНОЙ ТЕХНИКИ

Расчёт сил и средств на тушение пожара является одним из важных элементов прогнозирования и успешного ведения боевых действий по тушению пожара. По итогу расчетов можно предложить несколько вариантов по оснащению подразделений пожарной охраны насосно-рукавной техникой.

Ключевые слова: насосно-рукавная техника, рукавный модуль, рукавные линии, пожар.

М. G. Astakhov, A. N. Bochkarev, A. D. Semenov

CALCULATION OF THE REQUIRED AMOUNT OF FIRE PUMPING AND HOSE EQUIPMENT

The calculation of forces and means to extinguish a fire is one of the important elements of forecasting and successful combat operations to extinguish a fire. Based on the results of the calculations, several options can be offered for equipping fire departments with pumping and hose equipment.

Keywords: pumping and sleeve equipment, sleeve module, sleeve lines, fire.

Известно, что в настоящее время парк пожарных автомобилей МЧС России составляет более 17 000 единиц техники. Анализ технического состояния парка пожарных автомобилей за 2016 год, проведённый в работе [3] показал, что более 66% всех пожарных автомобилей эксплуатируются со средним сроком службы более 10 лет.

Расчёт сил и средств на тушение пожара является одним из важных элементов прогнозирования и успешного ведения боевых действий по тушению пожара, он производится:

- при составлении документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров и проведению АСР (планы тушения пожаров);
- непосредственно при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению АСР;
- при проведении мероприятий профессиональной подготовки личного состава пожарной охраны (разбор пожаров с личным составом дежурных караулов, начальствующим составом подразделений на занятиях в школе оперативного мастерства);
- при проведении пожарно-технических и иных экспертиз.

Порядок расчёта сил и средств, необходимых для тушения пожара:

1. Определяем необходимое количество приборов тушения пожара на тушение от одной автоцистерны (АЦ).

$$N_{ств}^m = \frac{0,9Q_H}{q_{ств}}, \quad (1)$$

где Q_H – производительность насоса НЦПН ПА, 40 л/с,

0,9 – коэффициент износа рабочего колеса НЦПН,

$q_{ств}$ – расход ствола, л/с.

1.1. Тушение пожара будем производить ручными пожарными стволами РСК–50:

$$N_{ств}^m = \frac{0,9Q_H}{q_{ств}} = \frac{36}{3,5} = 10,2 \Rightarrow 10 \text{ (ручных пожарных стволов РСК–50),}$$

где $q_{ств} = 3,5$ л/с – расход ручного пожарного ствола РС–50 (таблица 4.1, при напоре у ручного пожарного ствола $H_{ств} = 0,35$ мПа).

1.2. Тушение пожара будем производить ручными пожарными стволами РС–70:

$$N_{ств}^m = \frac{0,9Q_H}{q_{ств}} = \frac{36}{7,0} = 5,1 \Rightarrow 5 \text{ (ручных пожарных стволов РС–70),}$$

где $q_{ств} = 7,0$ л/с – расход ручного пожарного ствола РС–70 (таблица 1, при напоре у ручного пожарного ствола $H_{ств} = 0,35$ мПа).

1.3. Тушение пожара будем производить лафетными стволами:

$$N_{ств}^m = \frac{0,9Q_H}{q_{ств}} = \frac{36}{34} = 2 \text{ (лафетных стволов),}$$

где $q_{ств} = 17,0$ л/с – расход лафетного ствола с диаметром насадка 28 мм. (таблица 1, при напоре у ствола $H_{ств} = 0,4$ мПа).

Таблица 1. Расход воды из пожарных стволов (10 м. вод. ст. = 0,1 мПа = 1 атм.)

Напор у ствола, м. вод. ст.	Расход воды в л/с из стволов с диаметром насадка, мм						
	ручные		лафетные				
	13	19	25	28	32	38	50
30	3,2	6,4					
35	3,5	7,0					
40	3,7	7,4	13,6	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0
60	4,5	9,0	16,7	21,0	28,0	38,0	67,0

Используя таблицу 1 можно рассчитать количество пожарных стволов, подаваемых от одного пожарного автомобиля на тушения пожара учитывая с диаметром насадка и напор у пожарного ствола.

2. Определяем численность личного состава – $N_{л/с}$ необходимого для тушения пожара, чел:

Общую численность личного состава определяют путём суммирования числа людей, занятых на проведении различных видов действий, учитывая обстановку на пожаре и условия его тушения.

$$N_{л/с} = (\sum n_i^{л/с}) \cdot K_p, \quad (2)$$

где $n_i^{л/с}$ – количество личного состава необходимого для выполнения i -того вида работы (табл. 2);

K_p – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ($K_p = 1,0...1,5$).

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре приведены в таблице 2.

Таблица 2. Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре [2]

Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ($n_i^{л/с}$), чел,
Работа со стволом РС-50 на ровной плоскости (с земли, пола и т.д.)	1
Работа со стволом РС-50 на крыше здания	2
Работа со стволом РС-70	2...3
Работа со стволом РС-50 или РС-70 в атмосфере, непригодной для дыхания	3...4 (звено ГДЗС)
Работа с переносным лафетным стволом	3...4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС-2000	3...4
Установка пеноподъемника	5...6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2

**ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ($n_i^{л/с}$), чел,
Страховка выдвижной переносной пожарной лестницы после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении	3 (звено ГДЗС)
Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях и т.п.	5 (звено ГДЗС)
Спасение пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасение людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасения)	4...5
Работа на разветвлении и контроль за рукавной системой: – при прокладке рукавных линий в одном направлении (из расчета на одну машину) – при прокладке двух рукавных линий в противоположных направлениях (из расчета на одну машину)	1 2
Вскрытие и разборка конструкций: – выполнение действий на позиции ствола, работающего по тушению пожара (кроме ствольщика) – выполнение действий на позиции ствола, работающего по защите (кроме ствольщика) – работа по вскрытию покрытия большой площади (из расчета на один ствол, работающий на покрытии)	Не менее 2 1...2 3...4
Работа по вскрытию 1 м ² : – дощатого шпунтового или паркетного щитового пола – дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола – оштукатуренной деревянной перегородки или подшивки потолка – металлической кровли – рулонной кровли по деревянной опалубке – утепленного сгораемого покрытия	1 1 1 1 1 1
Вскрытие деревянных стен, перегородок толщиной 0,25...0,3 м цепной электропилой	6
Вскрытие на площади 1 м ² ручным механизированным инструментом: – металлической кровли – рулонной кровли на битумной основе по деревянной обрешетке – утепленного горючего покрытия – деревянной перегородки или подшивки потолка толщиной 0,1 м – дощатого шпунтового или паркетного щитового пола – дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола	1 5 10 3 2 1
Перекачка воды: – контроль за поступлением воды в автоцистерну (на каждую машину) – контроль за работой рукавной системы (на 100 м. линии перекачки)	1 1

Используя формулу 2 и данные табл. 2 можем определить необходимую численность личного состава для выполнения работ по тушению пожара с использованием ручных пожарных стволов РСК-50, РС-70 и лафетных стволов.

3. Определяем требуемое количество пожарных отделений – $N_{отд}$ для тушения пожара:

– при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне преимущественно АЦ

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4}; \quad (3)$$

– при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне АЦ и автомобилей насосно-рукавных (АНР)

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{5}. \quad (4)$$

По количеству отделений основного назначения, необходимых для тушения пожара, назначают номер (ранг) пожара согласно расписанию выезда (плана привлечения сил и средств).

В статье представлен расчёт сил и средств на тушение пожара от одной АЦ. Следовательно, при подаче воды к месту пожара от пожарных автомобилей, установленных на водоисточник с расходом 200 л/с на тушение пожара будет задействовано 5 пожарных автоцистерн, оснащённых пожарными насосами НЦПН, тогда в расчётах необходимо использовать коэффициент – 5 (табл. 3).

Таблица 3. Требуемое количество техники и оборудования

	РСК-50	РС-70	Лафетный ствол	РСКУ-50А	Курс-8
Использование 1 АЦ	10	5	2	10	5
Использование 5 АЦ*	50	25	10	50	25

* производительность 5 АЦ приравнивается к 1 насосно-рукавному комплексу

Данные табл. 3 позволяют заключить, что применение 1 насосно-рукавного комплекса может обеспечить работу 5 автоцистерн (автонасосов) или же работу 50 ручных пожарных стволов РСК-50, РСКУ-50А и 25 – РС-70, Курс-8.

Проведенный расчет сил и средств на тушение пожара показывает, что при подаче воды к месту пожара (ЧС) от насосной станции с расходом 200 л/с можно обеспечить работу 5 пожарных автоцистерн, оснащённых пожарными насосами типа НЦПН. Применение промежуточных насосов повысителей для обеспечения подачи перекачиваемой жидкости, позволит поддерживать требуемый напор в магистральных рукавных линиях насосной станции для обеспечения стабильной работы пожарной техники.

Таким образом, применение насосно-рукавного комплекса в условиях ликвидации ЧС на объектах, где требуется подача значительного количества огнетушащих веществ, позволит обеспечить водой большее количество автоцистерн и насосно-рукавной техники.

Наряду с этим можно предложить несколько вариантов по оснащению подразделений пожарной охраны таким видом техники (НРК):

1. Первый вариант предполагает применение как минимум одного НРК на объект защиты.

2. Второй вариант подразумевает оснащение Главных управлений МЧС России (ГУ) по субъектам РФ из расчёта 1 автомобиль на 1 ГУ.

3. Третий вариант, является наиболее перспективным и требует переоснащения подразделений ГУ по субъектам РФ из расчёта полной или частичной замены имеющихся на вооружении пожарная автонасосная станция (ПНС-110) на НРК в зависимости от степени износа и условий эксплуатации ПНС-110 [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Безбородько М.Д., Алешков М.В.* Пожарная техника. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 437 с.

2. *Теребнев В.В.* Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений – М.: Изд. «Пож. Книга», 2004. – 248 с.

3. *Шкунов С.А.* Информационно-аналитическая поддержка управления переоснащением парка пожарных автомобилей: дис. канд. техн. наук: 05.13.10 / Шкунов Сергей Александрович. – М., 2018. – 143 с.

УДК 614. 847

И. В. Багажков, С. А. Ермаков, А. В. Наумов, П. Н. Коноваленко
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА СКЛАДАХ ТОПЛИВА

В данной статье рассмотрены варианты подачи огнетушащих веществ при тушении пожаров в резервуарных парках хранения нефти и нефтепродуктов. При этом проанализированы условия формирования пожарными стволами струи огнетушащих веществ применяемых при тушении нефти и нефтепродуктов. Показана закономерность и зависимость применения тех составов огнетушащих веществ и видов конструкций пожарных стволов в зависимости от объема топлива и вида нефтепродукта. В статье анализируются неблагоприятные условия работы личного состава подразделений пожарной охраны, которыми являются – условия низких температур. Показано значение интервала времени необходимого для подготовки пенной атаки, на развитие пожара в период ранних этапов. Даны рекомендации для успешной работы подразделе-

лений пожарной охраны в условиях низких температур, по бесперебойной подаче огнетушащих веществ к месту тушения пожара. Представленный график отражает динамику параметров пожара, при рациональной работе по подаче огнетушащих веществ в очаг пожара.

Ключевые слова: тушение пожара, рукавная линия, огнетушащие вещества, пожарные стволы, пожарные автомобили, неблагоприятные климатические условия, параметры пожара, боевая работа пожарных.

I. V. Baggage, S. A. Ermakov, A. V. Naumov, P. N. Konovalenko

FEATURES OF THE USE OF FIRE BARRELS IN EXTINGUISHING FIRES IN FUEL DEPOTS

This article discusses options for the supply of fire extinguishing agents when extinguishing fires in oil and petroleum products storage tank farms. At the same time, the conditions for the formation of a jet of fire extinguishing agents used in extinguishing oil and petroleum products by fire barrels are analyzed. The regularity and dependence of the use of those compositions of extinguishing agents and types of structures of fire barrels depending on the volume of fuel and the type of petroleum product is shown. The article analyzes the unfavorable working conditions of the personnel of fire protection units, which are low temperature conditions. The value of the time interval required for the preparation of a foam attack on the development of a fire during the early stages is shown. Recommendations are given for the successful work of fire protection units at low temperatures, for the uninterrupted supply of extinguishing agents to the place of fire extinguishing. The presented graph reflects the dynamics of fire parameters, with rational work on the supply of extinguishing agents to the fire source.

Keywords: fire extinguishing, hose line, extinguishing agents, fire barrels, fire trucks, unfavorable climatic conditions, fire parameters, firefighters' combat work.

В качестве основных приборов для подачи огнетушащего вещества на тушение и охлаждение резервуаров применяются пожарные стволы, пеногенераторы, стационарные и пеносливные устройства, водяные мониторы и «пушки». Именно в них происходит формирования необходимой струи в зависимости от целей и задач, вида подаваемого огнетушащего вещества.

В свою очередь, стволы можно классифицировать по виду подаваемого огнетушащего вещества, это водяные, порошковые, воздушно-пенные, комбинированные, а по размерам и пропускной способности – на лафетные и ручные [2].

При тушении пожаров и обеспечении защиты мобилизованной пожарной техники и личного состава, действий на технологических установках склада топлива станции Сборная Тульского отделения Московской железной дороги ОАО «РЖД» используют турбинные, веерные и щелевые распылители. Применение насадок распылителей, таких как РВ-12, НРТ-5, НРТ-10 оптимизирует подачу огнетушащего вещества в соответствии с поставленной задачей. Они могут устанавливаться на ручные стволы вместо стандартного насадка, а на лафетный ствол, соответствующий насадок распылитель НРТ-20.

С целью обеспечения оптимизации тушения пожара широко применяют пенообразователь. Его марку подбирают в соответствии с целями пожаротушения. Для подачи и получения огнетушащей пены могут использовать генераторы пены средней кратности (ГПС), воздушно-пенные стволы (СВП), смесители, передвижные и стационарные пеносливные устройства, установки комбинированного тушения пожаров Пурга, водопенные мониторы и другие устройства.

Классификацию пенных стволов применяемых для тушения пожара топлива, как правило, проводят по конструкции:

√ лафетные - предназначены для получения мощных пенных струй при тушении крупных пожаров в случае малой эффективности ручных пожарных стволов. Различают стационарные, монтируемые на пожарном автомобиле (С);

√ возимые, монтируемые на прицепе (В); переносные (П), а также с дистанционным управлением и без него (ПЛСК-П20, ПЛСК-С20, ПЛСК-60);

√ ручные с эжектирующим устройством - предназначены для формирования и направления струй воздушно-механической пены низкой и средней кратности. Различают перекрывные и неперекрывные (СВПЭ-2, СВПЭ-4, СВПЭ-8, СВПр, ОРТ, СРП-50, ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000, УКТП Пурга-2, УТКП Пурга-5, УКТП Пурга-7);

√ ручные без эжектирующего устройства (СВП-2, СВП-4, СВП-8).

Введение в воду пенообразователей, с целью получения раствора оптимальной концентрации, осуществляют с использованием соответствующих пеносистем.

Как показывает практика, тушение пожаров в резервуарных парках и резервуарах при неблагоприятных климатических условиях (в условиях низких температур) затрудняется тем, что увеличивается время сосредоточения требующихся сил и средств для проведения пенной атаки, теряется время начала боевых действий.

Существующие рекомендации при применении сил и средств в неблагоприятных климатических условиях (в условиях низких температур) могут выглядеть следующим образом:

√ использовать пожарные стволы с большим расходом, исключить тушение перекрывными стволами и стволами-распылителями;

√ уделить внимание рукавным линиям. Прокладывать магистральные и рабочие линии из латексных и прорезиненных рукавов больших диаметров. Места соединений: рукавные разветвления и соединительные головки рукавных линий защищать и утеплять от воздействия низких температур подручными средствами, допускается использовать снег;

√ определить места заправки горячей водой и при необходимости заправить ею цистерны;

√ предварительно, раствор пенообразователя или пену необходимо прогреть до температуры выше +5°С перед тем, как подать в линию в момент начала пенной атаки. Это делается с целью недопущения вероятного скопления льда или снижения расхода подаваемого раствора пенообразователя или пены вследствие уменьшения сечения подводящих линий. В качестве обогревателя разрешается применять горячую воду [1].

Уместно использовать дополнительные обогреватели и утеплять кабины пожарных автомобилей, участвующих в тушении пожара. Насосы, расположенные в задних отсеках, рекомендуется отогревать при помощи горелок с инфракрасным излучением.

Необходимо чаще производить смену личного состава, подающих стволы на охлаждение резервуаров и работу техники, а также организовать вблизи места пожара пункты обогрева личного состава.

Заваленные снегом крышки колодцев гидрантов предлагается отыскивать армейскими миноискателями.

Рационально использовать жестяные ящики с полозьями, в которых «гармошкой» уложены рукава, для прокладки магистральных линий.

Одним из наиболее существенных вопросов, встающих при тушении пожаров в неблагоприятных климатических условиях (в условиях низких температур), является обеспечение бесперебойной подачи огнетушащих веществ от водоисточника к очагу пожара [3].

Предельная длина рукавной линии (1) в условиях установившегося течения зависит от начальной температуры воды $t_{вн}$ на входе в рукавную линию, температуры окружающей среды t_a , и может быть рассчитана по формуле:

$$L = \frac{\rho_v C_{рв} t_{вн} C_m}{\pi d_n (t_{вн} - t_a) K} = 1,337 \cdot 10^6 \frac{t_{вн} C_m}{d_n (t_{вн} - t_a) K}, \text{ м} \quad (1)$$

где C_m — расход воды, л/с;

d_n — наружный диаметр рукава, мм;

K — коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К);

ρ_v — плотность жидкости, кг/м³;

$C_{рв}$ — удельная теплоемкость жидкости, Дж/(кг·К).

В случае возникновения пожара на складе топлива станции Сборная Тульского отделения Московской железной дороги ОАО «РЖД» был произведен предварительный расчет. При подаче огнетушащего вещества для охлаждения соседнего резервуаров, и тушения прогнозируемого пожара необходимо 2 ствола РС-70 и 2 ствола ГПС-600. Совмещенный график подачи огнетушащих веществ во времени отражен на рис. 1.

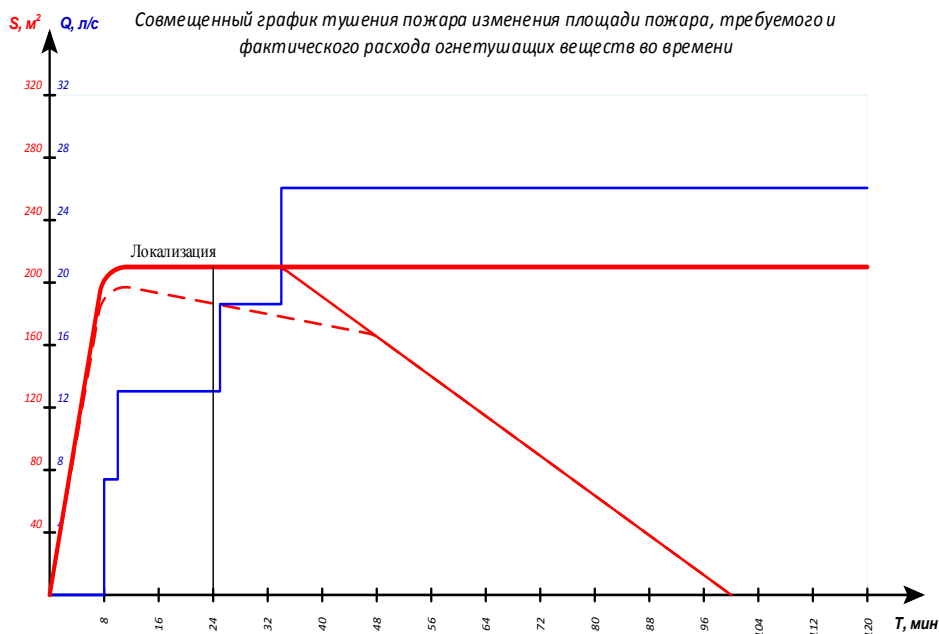


Рис. 1. Совмещенный график тушения пожара

При проведенном исследовании совмещенного графика ясно, что для тушения пожара необходимо привлечь на начальном этапе тушения количество пожарных подразделений по 2 рангу пожара (номеру).

Подводя итог, следует отметить, что обеспечение своевременной и бесперебойной подачи воды в очаг пожара при неблагоприятных климатических условиях (в условиях низких температур) с помощью приборов подачи огнетушащих веществ можно осуществить, выполняя личным составом пожарно-спасательных подразделений все обозначенные требования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по обеспечению работоспособности насосно-рукавных систем пожарных автомобилей при тушении пожаров в условиях экстремально низких температур окружающей среды, в том числе на объектах энергетики. М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. 64 с.

2. *Теребнев В.В., Смирнов В.А., Семенов А.О.* Пожаротушение (Справочник). – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан», 2009. – 486с.

3. *Теребнев В.В.* Пожарная тактика. Книга 5. Пожаротушение. Часть 1. Здания. – Екатеринбург: ООО Издательство «Калан», 2016. – 164с.

УДК 641.894

Я. К. Балахонова, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Главное задачей данной работы, является изучение и оценка свойств новых композиционных фильтрующе-сорбционных материалов, а также пористых композитных материалов в изделиях. Вышеперечисленные материалы прошлое количество тестирований, имеют большую эффективность и получили общественное признание. Использование данных материалов является современной защитой, которая наиболее лучшим способом оберегает органы дыхания.

Ключевые слова: ультратонкий полипропилен, аэродинамическое формование, композитно-полимерный материал «Криброл», композиционный материал, средства индивидуальной защиты.

Ya. K. Balakhonova S. A. Onishchenko

THE USE OF NON-WOVEN MATERIALS FOR PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

The main objective of this work is to study and evaluate the properties of new composite filtering and sorption materials, as well as porous composite materials in products. The above materials have passed the number of tests, are more effective and have received public recognition. The use of these materials is a modern protection that protects the respiratory organs in the best way.

Keywords: ultrathin polypropylene, aerodynamic molding, composite polymer material «Cribrol», composite material, personal protective equipment.

Респираторные заболевания занимают ведущее место в структуре профпатологии сотрудников многих предприятий, связанных с пылью в производственной среде (угольная промышленность, горно-обогатительные комбинаты, производство текстиля и др.). Обычная практика работы с этим типом работ, дает использование средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ) в виде респираторов и др.ед. [2, 3].

В пожарной практике одно из важнейших направлений профессиональной профилактики заболеваний - это использование средств индивидуальной защиты для предотвращения попадания как биологических, так и химических вредных и опасных агентов в дыхательные пути [1].



Рис. 1. Принципиальная схема способа аэродинамического формования из полимерных расплавов и растворов

Для производства материалов должны быть использованы современные технологии и устройства. К подобным материалам можно отнести фильтрующе-сорбционные нетканые материалы. Их можно получить путем аэродинамического формования из полимерных расплавов и растворов.

Поэтому важно учитывать и использовать все существующие методы для блокировки, выделения или очистка уже выпущенных агентов в окружающую среду, а также профилактику для того, чтобы они не попадали в организм здорового человека.

Рассмотрим систему получения нетканых материалов, способом формования волокнистых веществ из расплавов и растворов полимеров. Стоит отметить, что главное преимущество подобного метод состоит в объединении формований и вытягивания элементарных нитей, уменьшении технологических стадий и переходов при переработке волокон и холстообразований а также, в возможности формирования готовых материалов.

Аэродинамическая схема формирования, включая основные стадии создания нетканых материалов и расплавов, приведена ниже на рисунке 1. [4]

На основе нетканых материалов СПАН, ПУ и ППНМ получены новые материалы, которые заключают в себе не только фильтрующие свойства, но и сорбционные свойства.

На рис. 2 представлена схема фильтрующего-сорбционного пакета. Она включает в себя: 2 и более слоя нетканого материала, на поверхности, в роли подкладочного материала задействуется дублирин, который усиливает полученный продукт и его драпируемости.

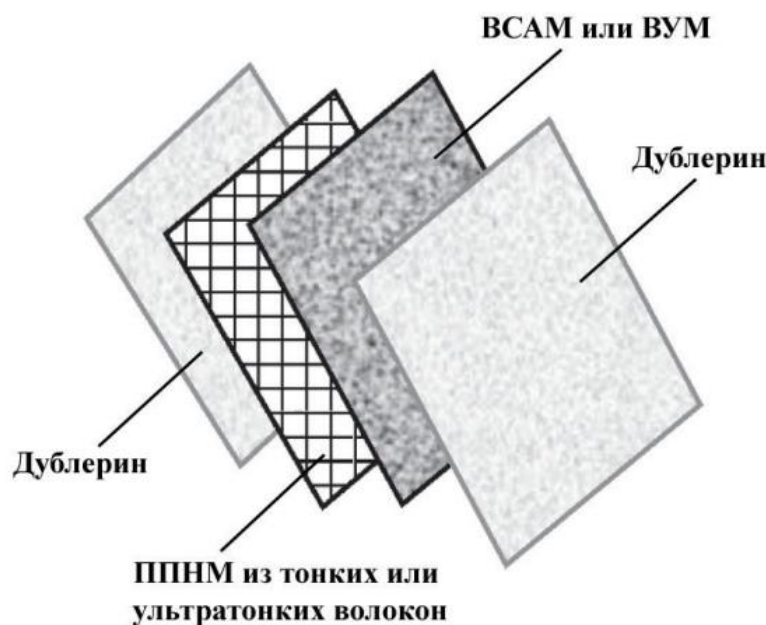


Рис. 2. Схема пакета композиционного фильтрующе-сорбционного материала

Для вывода оценки защитных свойств композиционных материалов, могут быть использованы критерии качества средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Исходя из результатов, по классификации СИЗ данные материалы могут быть задействованы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средствах индивидуальной защиты кожи (СИЗК).

Таблица 1. Результаты испытания пакетов фильтрующе-сорбционных материалов

Пакет материалов	Номера образцов входящие в пакеты	Поверхностная плотность, г/м	Максимальное сопротивление, Па	Время защитного действия, мин		Коэффициент проницаемости, %	
				для СИЗОД	для СИЗК	для СИЗОД	для СИЗК
Пакет 1	8, 3, 6, 8	483,3	35,3	,5	—	76,7	—
Пакет 2	8, 1, 7, 8	500,9	41,3	11,0	—	66,7	—
Пакет 3	8, 2, 7, 8	516,1	98,0	16,0	—	66,7	—
Пакет 4	8, 4, 6, 8	318,4	101,3	—	более 240	—	15,3
Пакет 5	8, 5, 6, 8	305,2	88,3	—	более 240	—	12,2
Пакет 6	8, 7, 2, 7, 8	—	—	—	—	33,3	—
Пакет 7	8, 2, 7, 7, 8	—	—	—	—	26,7	—
Пакет 8	8, 2, 9, 8	—	—	—	—	13,2	—

Пакеты должны пройти различные испытания по ГОСТам: по сопротивлению воздушному потоку, по времени защитного действия, по коэффициенту проникания через фильтрующую часть СИЗОД.

Что касается характерной составляющей, то определение сопротивления воздушному потоку на вдохе проводилось при расходе постоянного воздушного потока $30 \text{ дм}^3/\text{мин}$ [2]. Для вычисления количества времени защитного действия использовался циклогексан с концентрацией в паровоздушной смеси $3,5 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Нормированное проскоковое количество циклогексана $32 \text{ мг}/\text{м}^3$ [2]. Коэффициент проникания определялся в значении концентрации тестаэрозоля после его прохождения через фильтр к его концентрации до фильтра. В качестве тест-аэрозоля использовалось парафиновое масло с концентрацией $23 \text{ мг}/\text{м}^3$, при расходе воздуха пропускаемого через фильтр $95 \text{ дм}^3/\text{мин}$ [2].

Что касается, композитно-полимерных материалов, то следует рассмотреть такой материал как «Криброк». Он представляет из себя объемный фрактал и имеет объемную сложную сетчатую структуру.

На рис. 3 приведена структура данного материала под электрическим микроскопом.

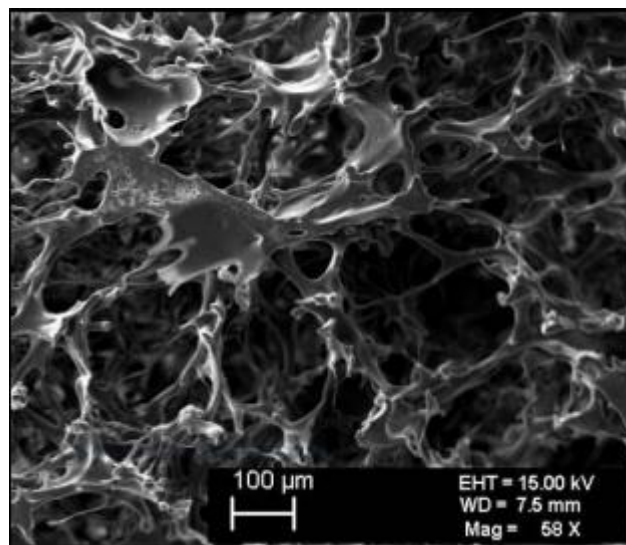


Рис. 3. Структура «Криборола»

Для испытания данного материала, была задействована схема по удалению влаги из воздуха, приведенная на рис. 4.

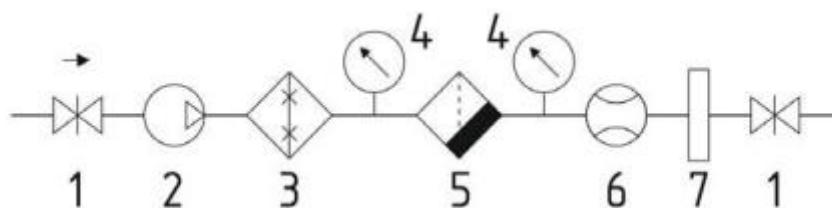


Рис. 4. Схема тестовой установки для оценки гигроскопичности материалов:
1 – задвижки, 2 – компрессор, 3 – увлажнитель (ультразвуковой парогенератор),
4 – манометры, 5 – корпус фильтра с картриджем «Криборол», 6 – расходомер,
7 – стеклянная колба контроля увлажнения

Данный материал прошел такие испытания, как: определение веса, насыщение влагой, нагрев, давление.

Взвешивание материала проводилось на весах типа Merteck (Mercury) M-ER 123 ACF-1500.05. Насыщался материал через схему, приведенную на рисунке 2. Микроволокна пропитывались частицами увлажненного воздуха до 5-го картриджа, спустя производилось контрольное взвешивание. Давление измерялось манометром манометра ТМ-610РМТИ.00 (0...25 МРА) М20Х1,5.КЛ0,6 Класс точности – 0,6 %, после чего повторно проводилось взвешивание.

Результаты показали, что количество накопленной влаги составляло – 700%, при этом сам картридж не создавал сопротивление. Расчеты веса картриджа материала «Криборол», который впитывает в себя влагу для защиты организма от внешней среды на 12 часов, дал показатель - 30 г. Что касается испытания нагревом, то материал нагревался до 100°C. И в результате было показано, что материал никак не поте-

рял свои свойства, что доказывает возможность его использования при любых температурных условиях.

Таблица 2. Показатель гигроскопичности картриджей по весу образцов

Этапы исследования	Исходный	После насыщения влагой	После высушивания
Вес картриджа, г, $M \pm m$	$7,2 \pm 1,2$	$53,0 \pm 2,1$	$7,2 \pm 1,5$

Вывод:

Сравнивая данные по испытанию фильтрующих-сорбционных пакетов, предъявляемых к СИЗК и СИЗОД, можно сделать выводы:

- Применение активированного угля с мелким помолом – увеличивает время защитного действия.

- Если в пакете содержится слой ВУМ, то показатели могут соответствовать критериям СИЗОД.

- В качестве фильтра, если задействовать ППНМ из ультратонких волокон, то можно получить материал с наименьшим коэффициентом проницаемости СИЗОД.

Подытоживая данные материала «Криброл», можно прийти к следующему:

- Возможно многократное использование. Материал имеет свойство накапливания капель и аэрозолей воздуха, а затем производит процесс устранения угрозы за счет термической обработки в устройствах.

- Устранение различных вирусов и бактерий, находящихся в воздухе или в дыму.

- Возможна очистка воздуха в помещениях и общественных местах.

В СИЗ, зачастую эти материалы используются, как маски. Тот же «Криброл» зачастую может использоваться в системах, например баллонах для фильтрации воздуха, он неоднократно использовался в технических сферах, например для уничтожения разливов нефти и воды.

В свою очередь сорбционные пакеты, в виде гранул или насыщенные в маски – смогут помочь человеку избежать поражения парами или газами, а так же прочих негативных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубкова А.А., Сисин Е. И. Маски и респираторы в медицине: выбор и использование // Екатеринбург: ГОУ ВПО УГМА Минздравсоцразвития России. - 2011. – С. 32.

2. Кирш А.А., Будыка А.К., Кирш В.А. Фильтрация аэрозолей волокнистыми материалами ФП // Российский Химический журнал. — 2008. — № 5. — С. 97—102

3. Матвиенко А.Н. Пористые материалы на основе трехфазных смесей полимеров // автореферат дис. кандидат химических наук. Москва. - 2008. – С. 24.

4. Мухаметзанов И. Т. Расчет вдыхаемой фракции дисперсных воздушных загрязнений // дис. кандидат наук. Казань. - 2016. - С. 135.

УДК 614.842

С. А. Вожжаников

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОДЕЛЬ СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ

В данной статье рассматривается поведение персонала и посетителей торгового центра на начальной стадии пожара, которые создают условия для успешного тушения пожара.

Ключевые слова: пожарная безопасность, торговый центр, модель, метод экспертных оценок, коэффициент конкордации Кендалла, условия успешного тушения пожара.

S. A. Vozhzhnikov

MODEL FOR CREATING CONDITIONS FOR SUCCESSFUL FIRE EXTINGUISHING IN SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTERS

This article examines the behavior of the personnel and visitors of the shopping center at the initial stage of a fire, which creates the conditions for successful fire extinguishing.

Key words: fire safety, shopping center, model, expert assessment method, Kendall coefficient of concordance, conditions for successful fire extinguishing.

Обеспечение пожарной безопасности является одной из актуальных проблем и важнейшей функцией государства на данный период времени. Сейчас в России развитию противопожарного нормирования придается большое значение. При этом обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения базируется на развернутой системе противопожарных норм строительного проектирования. Существуют законодательные и нормативные правовые акты по пожарной безопасности, которые дают общие понятия, определения и порядок реализации на местах прав и обязанностей предприятий и граждан в данной области.

Пожары в многофункциональных зданиях и сооружениях приводят к существенному ущербу причиняя вред как собственнику помещения так и арендаторам. Большая часть граждан теряет работу. Бюджет отдельного города не дополучает финансирование в виде налоговых отчислений.

На данный момент разработано большое количество методов и форм для предотвращения пожаров в крупных торгово - развлекательных центрах (далее – ТРЦ) [3,5,6,14]. Однако в данных работах детально не исследуются вопросы разработки модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ.

Для профилактики и предотвращения пожаров в ТРЦ статьей 3 федерального закона от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» предусмотрено разработка и осуществление мер пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности, выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности [10].

Целью создания данной модели (рис. 1) является комплекс мер по формированию необходимых условий [8] и действий для успешного тушения пожара в ТРЦ.

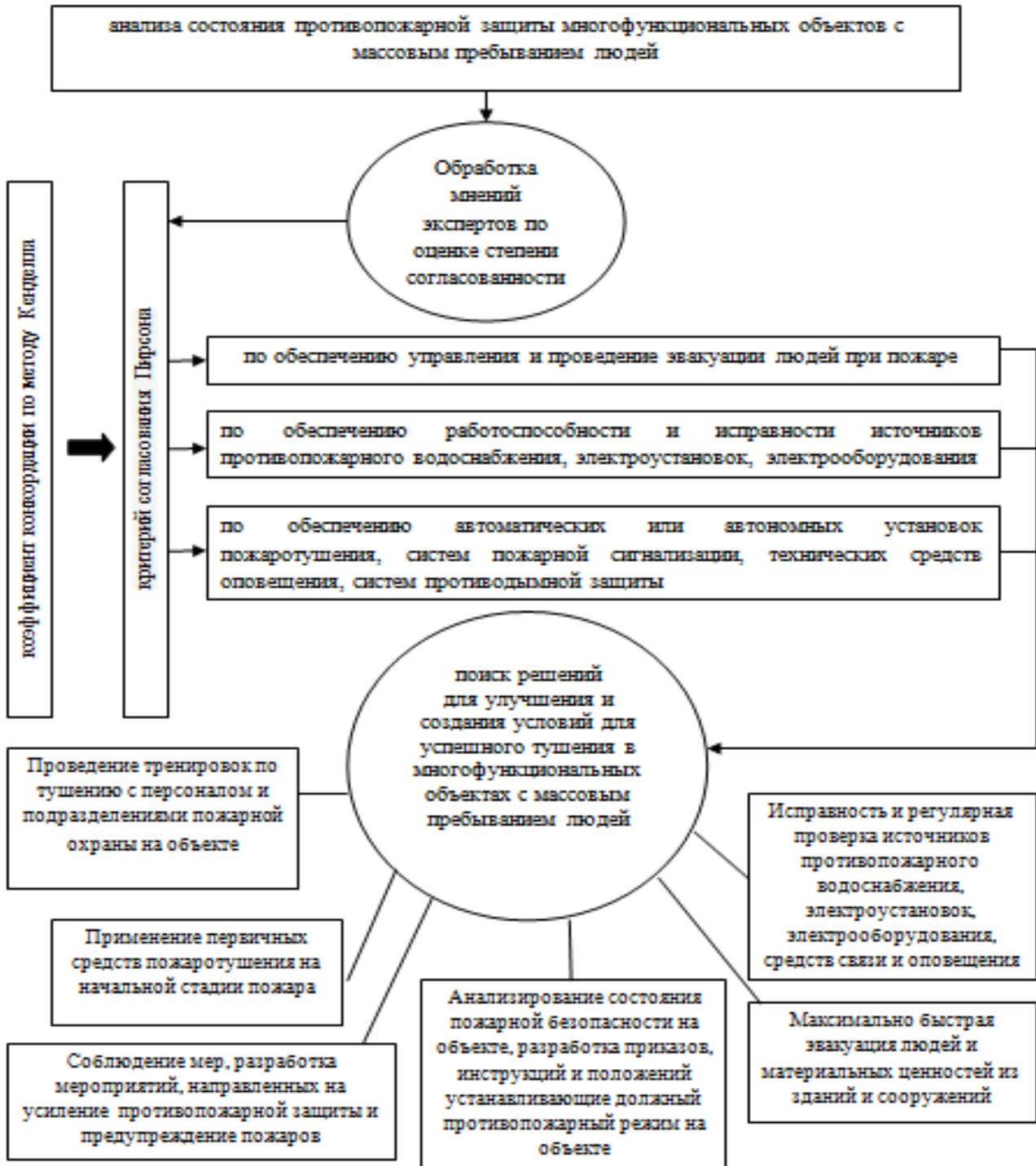


Рис. 1. Модель создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ

В рамках построения модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ выполнялся ряд мероприятий для определения начальных действий как посетителей ТРЦ, работников ТРЦ, так и для первых прибывших подразделений пожарной охраны. Данные действия влияют на успешность тушения пожара при первоначальном свободном развитии, дальнейшее распространение пожара по горючим веществам и материалам всего ТРЦ.

При создании модели для условий успешного тушения пожара в ТРЦ используем экспертный анализ и методы экспертных оценок [4]. Проведение экспертного опроса включал в себя несколько этапов: отбор экспертов, участвующих в опросе; выбор формы и метода проведения опроса и заполнения анкет; оценка качества работы и компетентности экспертов, обработку результатов, выводы. [1]. Для определения степени согласованности мнений экспертов использовалась формула расчета коэффициента конкордации Кендалла [2]. Вышеизложенные знания в совокупности позволяют описать модель создания условий для успешного тушения пожара и обеспечению пожарной безопасности в целом на рассматриваемом объекте. При рассмотрении данной модели раскроем ее структурно-логические и структурно – содержательные характеристики.

При разработке модели создания условий для успешного тушения пожара в ТРЦ использовались следующие элементы:

6. Анализ состояния противопожарной защиты многофункциональных объектов с массовым пребыванием людей.

7. Обработка данных анкетирования с анализом мнений экспертов по оценке степени согласованности.

8. Расчет коэффициента конкордации по методу Кендалла, критерия согласования Пирсона.

9. Обеспечение управления и проведение эвакуации людей при пожаре, по обеспечению работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, по обеспечению автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения, систем противодымной защиты.

10. Поиск решений для улучшения и создания условий для успешного тушения в многофункциональных объектах с массовым пребыванием людей.

При анализе состояния противопожарной защиты многофункциональных объектов с массовым пребыванием людей, обычно выявляются проблемы и причины их возникновения. В большинстве случаев это связано с реформированием ГПН в системе МЧС России, а именно:

- введение надзорных каникул в рамках поддержки малого и среднего бизнеса;
- проверки проводят в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, а не объектов защиты в целом как это было до введения в действие Федерального закона [12]. Введение Федерального закона [13] не улучшило ситуацию по данной проблеме. На данный момент ТРЦ представляют собой собственность нескольких юридических или физических лиц, которые в свою очередь представляют средний или малый бизнес;
- введение риск - ориентированного подхода, т.е. периодичность проверок зависит от категории риска;
- уменьшение штата органов ГПН более чем на 20%;

- исключение полномочий органов ГПН по контролю над строительством объектов, они были исключены в 2006 году с принятием закона «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2006 №232-ФЗ [11].

При рассмотрении следующего вопроса по обработке мнений экспертов по оценке степени согласованности, мы будем определять согласованность мнений экспертов путем вычисления числовой меры, характеризующей степень близости индивидуальных мнений. Анализируя значения меры согласования способствует выбору правильного суждения об общем уровне знаний по решаемой проблеме и выявлению группировок мнений экспертов.

Обработка экспертных оценок позволяет вскрыть связанные показатели сравнения и осуществить группировку по степени связи. Так, например, если показатели сравнения - различные цели, а объекты сравнения - средства достижения этих целей, то установление взаимосвязи между ранжировками, упорядочивающими средства с точки зрения достижения целей, позволяет обоснованно ответить на вопрос: «в какой степени достижение одной цели при данных средствах способствует достижению других целей» (то есть установить причинно-следственную связь). В результате работы над построением модели создания успешных условий для тушения пожара в ТРЦ требуется проработка действий людей (персонала, посетителей, пожарных и других лиц) во время возникновения пожара, а так же необходимо понять какие действия не следует выполнять даже если они прописаны в должностных инструкциях. Для этого предстоит оценить степень согласованности мнений по обеспечению работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре или систем противодымной защиты либо в соответствии эвакуационных путей и эвакуационных выходов требованиям пожарной безопасности.

Выбранный метод по обработке мнений экспертов привязан к инструменту ранговой корреляции, в частности для решения задачи применяется процедура расчета одного из коэффициентов ранговой корреляции коэффициента конкордации (согласованности) Кендалла для случая несвязных и связанных рангов, а также проверка его на значимость по критерию Пирсона[7].

Существуют различные методы экспертных оценок, наиболее распространенными из них являются:

- анкетирование участников;
- групповая экспертиза.

Метод экспертных оценок состоит в том, что эксперту предлагается присвоить числовые ранги (a_{ij}) каждому из приведенных в анкете рассматриваемых факторов. Первый ранг присваивается самому важному, по мнению, экспертов фактору. Второй ранг присваивается чуть менее важному и так далее по восходящей. В результате таких действий получается ранжирование факторов по степени важности. Результаты работы n экспертов относительно m факторов сводятся в матрицу размера ($m*n$), которая называется матрицей опроса[7].

В рамках исследования были опрошены 7 экспертов, которых условно можно разделить на несколько групп.

Группа «Тушение», в нее вошли сотрудники пожарной охраны, которые непосредственно принимают участие в тушении пожара и имеют допуск на руководство тушением пожара.

Группа «Профилактика», в нее вошли представители от торгового центра и сотрудники государственного пожарного надзора. При построении модели создания условий для успешного тушения пожара в торгово - развлекательном центре «Ковров Молл» мы выделили наиболее важные моменты по мнению наших экспертов:

А. обеспечение управления и проведение эвакуации людей при пожаре;

Б. обеспечение работоспособности и исправности источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования в ТРЦ;

В. по обеспечению автоматических или автономных установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации, технических средств оповещения, систем противодымной защиты в ТРЦ.

После построения модели происходит поиск решений для улучшения и создания условий для успешного тушения в многофункциональных объектах с массовым пребыванием людей. В нашем случае это будут такие важные моменты как:

проведение тренировок по тушению с персоналом и подразделениями пожарной охраны на объекте;

применение первичных средств пожаротушения исключительно на начальной стадии пожара;

соблюдение мер, разработка мероприятий, направленных на усиление противопожарной защиты и предупреждение пожаров;

анализирование состояния пожарной безопасности на объекте, разработка приказов, инструкций и положений устанавливающие должный противопожарный режим на объекте;

максимально быстрая эвакуация людей и материальных ценностей из зданий и сооружений;

исправность и регулярная проверка источников противопожарного водоснабжения, электроустановок, электрооборудования, средств связи и оповещения.

Подводя итоги данной работы следует отметить, что появляется инструмент, учитывающий не только установленные законодательством обязательные к исполнению нормы пожарной безопасности, но и специфику, пожарную опасность конкретного объекта.

При использовании предложенной модели преимущество состоит и в том, что на самом объекте ответственное за пожарную безопасность лицо или иные заинтересованные лица могут оценить условия для успешного тушения пожаров посредством приглашения экспертов. При этом важно провести проверку знания своих сотрудников в области пожарной безопасности, тренировки по эвакуации и применению первичных средств пожаротушения, исправности состояния всех систем пожаротушения, оповещения и связи, не дожидаясь проведения плановых контрольных (надзорных) мероприятий. Особенность проводимого исследования заключается в привлечении особым образом подобранных экспертов для оценки деятельности по предложенной модели, статическая обработка полученных результатов анкетирования экс-

пертов, а также дальнейшее совершенствование профилактической работы в области пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анохин А. Н.* Методы экспертных оценок: учеб. Пособие. Обнинск : ИАТЭ, 1996. 148 с.
2. *Кендалл М., Стьюарт А.* Статистические выводы и связи. М. : Наука ; Физматлит. 1973. Т. 2. 899 с.
3. *Клушин А.Н., Лазарев А.А.* О совершенствовании технического регулирования при разработке правил пожарной безопасности для торгово-развлекательного центра
В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России. 2019. С. 628-631.
4. Коэффициент конкордации рангов Кендалла. Описание метода экспертных оценок // studfile.net URL: <https://studfile.net/preview/10008572/page:3/> (дата обращения 17.10.2021).
5. *Лазарев А.А., Емелин В.Ю.* Об основных подходах к обоснованию пожарной опасности торговых центров в суде. В сборнике: современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2020. С. 371-373.
6. *Лазарев А.А., Емелин В.Ю., Борzych А.В.* О проведении профилактических обследований объектов защиты. Пожарная и аварийная безопасность. 2020. № 2 (17). С. 11-17.
7. *Орлов А. И.* Экспертные оценки: учеб. Пособие. М., 2002. 31 с.
8. Приказ МЧС России от 05.09.2021 № 596 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности»
10. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
11. Федерального закон от 18.12.2006 №232 - ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации».
12. Федерального закона от 26.12.2008 №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля и муниципального контроля». – отменен для фгпн в тц
13. Федеральный закон от 31.07.2020 N 248-ФЗ (последняя редакция) «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»
14. *Федосов С.В., Маличенко В.Г., Торопова М.В., Лазарев А.А.* Программа по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, предела распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020663950, 05.11.2020. Заявка № 2020663225 от 27.10.2020.

УДК 614.842.83.054

Б. Б. Гринченко, Р. М. Шипилов, В. А. Смирнов, И. М. Чистяков, Д. Ю. Захаров
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УЧЕБНОЕ МЕСТО «ПЕННЫЙ ПОДВАЛ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТИ

В данной статье рассмотрена конструктивная модель, которая представляет из себя многофункциональный учебно-тренировочный комплекс «Пенный подвал», на котором отрабатываются действия в условиях ограниченной видимости и условиях, имитирующих подвальные помещения, работу на высоте, ликвидацию очага возгорания цистерны. Также на разработанном многофункциональном учебно-тренировочном комплексе «Пенный подвал» возможно отработка действий по самоспасанию пожарных и спасению пострадавших.

Ключевые слова: экстремальные условия, пожарная охрана, подготовка пожарных, учебно-тренировочный процесс.

B. B. Grinchenko, R. M. Shipilov, V. A. Smirnov, I. M. Chistyakov, D. Y. Zaharov

TRAINING PLACE «FOAM BASEMENT» FOR PREPARING FIREFIGHTERS FOR WORK IN CONDITIONS OF LIMITED VISIBILITY

In this article, a constructive model is considered, which is a multifunctional training complex «Foam Basement», on which actions are practiced in conditions of limited visibility and conditions that simulate basements, work at height, liquidation of the center of fire of a tank. Also, at the developed multifunctional training complex «Foamy basement», it is possible to practice actions to rescue firefighters and rescue victims.

Key words: extreme conditions, fire protection, training of firefighters, educational and training process.

Актуальность. В настоящее время профессия пожарного является одной из самых сложных и опасных видов работ. Личный состав пожарной охраны в ходе выполнения задач по пожаротушению, ликвидации последствий природных и техногенных катастроф осуществляет свою работу в экстремальных условиях (неблагоприятная для дыхания среда, высокая температура, угроза обрушения строительных конструкций, работа на высоте и т.д.) [1]. В связи с этим, пожарные должны иметь отличную психофизическую подготовку, а также обладать необходимыми профессиональными компетенциями [3]. Таким образом, опасность профессии пожарного отражается в экстремальности ситуации, которая носит не просто чрезвычайное, а исключительно опасные действия [5]. В данных условиях особая роль отводится образовательным организациям высшего образования МЧС России. Именно они обладают не-

обходимыми ресурсами для подготовки высококвалифицированных кадров пожарной охраны, что является их главной [2].

Особая роль в подготовке обучающихся отводится учебно-тренировочному процессу, где формируются необходимые для специалиста пожарной охраны профессиональные компетенции. Для того, чтобы отработка действий по тушению пожара и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) проходила в условиях, наиболее приближенных к реальным, применяются различные учебно-тренировочные комплексы и полигоны [6].

В связи с предъявлением к образовательным организациям высшего образования МЧС России все более жестких требований к качеству подготовки личного состава, научно-педагогический коллектив разрабатывает новые подходы и методы к обучению. В связи с чем формируется новая, более модернизированная база учебно-тренировочных комплексов (далее УТК) по подготовке будущих специалистов пожарной охраны, что позволяет осваивать обучающимся новые способы и приемы тушения пожаров, а также ликвидации ЧС в самых различных условиях. В связи с этим научное обоснование разработки инновационных методов и подходов в обучении на основе моделирования усложненных условий учебно-тренировочной деятельности является на сегодняшний момент актуальной.

Цель исследования. Поиск пути совершенствования учебно-тренировочного процесса в подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России на основе разработки учебного места «Пенный подвал».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Обосновать необходимость в инновационных УТК.
2. Разработать техническое задание на создание учебного места «Пенный подвал».
3. Разработать 3D-модель учебного места «Пенный подвал».
4. Определить место размещения учебного места «Пенный подвал».

Методы исследования. При выполнении расчетов конструктивных элементов учебного места «Пенный подвал» (далее комплекс) использовался универсальное программное средство для расчета конструкций SCAD Office. Подготовка чертежей с размерами элементов комплекса осуществлялась в программе Visio 2016. Разработка 3D-модели элементов комплекса выполнялась с использованием технологии информационного моделирования программы Archicad.

Обсуждение результатов исследования. Разрабатываемый комплекс предназначен для практической подготовки пожарных к работе в непригодной для дыхания среде, в условиях, имитирующих сложную обстановку на пожаре, аварии при ликвидации ЧС и проектируется с учетом максимально приближенной к реальной обстановке, что позволяет подготовить и повысить уровень психофизической подготовленности обучающихся, как индивидуально, так и в составе звеньев газодымозащитной службы, освоить новые навыки по отработке способов спасения людей и материальных ценностей. Комплекс позволит выполнять работы в условиях, имитирующих подвал, заполненный пеной, также работы в ограниченном пространстве с использованием узкой трубы, ликвидации очага возгорания автоцистерны [4].

Комплекс представляет из себя открытую двухуровневую бетонную конструкцию. Роль фундамента выполняет бетонная плита с отметкой верхней точки на уровне +0,500 мм от уровня земли. Ограждение и перегородки первого уровня (рис. 1) бетон-

ные с дверными и оконными проемами. Заполнение дверных проемов предусмотрено во внутренних перегородках дверьми металлическими. Так же в ограждении предусмотрен проем диаметром 200 мм на уровне +0.000 от пола для слива пены. Доступ на первый уровень имитации пенного подвала осуществляется через металлические лестницы

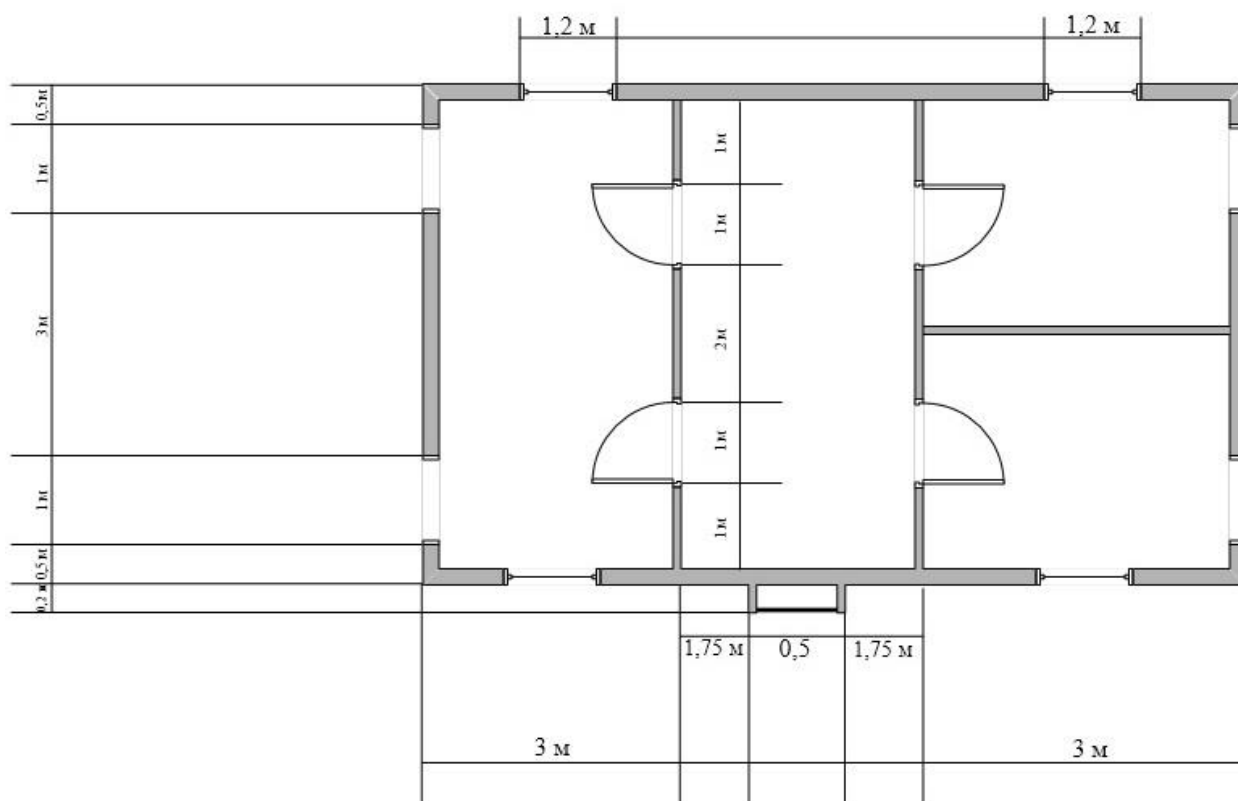


Рис. 1. Вид сверху первого этажа учебного места «Пенный подвал»

Основанием второго уровня (рис. 2) является бетонная площадка с опорой на бетонные ограждения первого уровня с верхней отметкой +3,700 от пола 1-го уровня. Ограждение второго уровня представляет из себя металлическую ограду высотой 1300 мм. На втором уровне предусмотрена стальная труба наружным диаметром 1420 мм. В основании 2-го уровня предусмотрен проем диаметром 700 мм с выступающими бортами на высоту 600 мм, для подачи пены на 1-й уровень. Доступ на 2-ой уровень предусмотрен через металлические лестницы с ограждением.

Высота комплекса составляет 5200 мм с общей площадью 71 м². (рис. 3).

Для практического представления целостной картины полномасштабной модели комплекса, была подготовлена 3D-модель (рис. 4).

Секция «Пожаротушение»

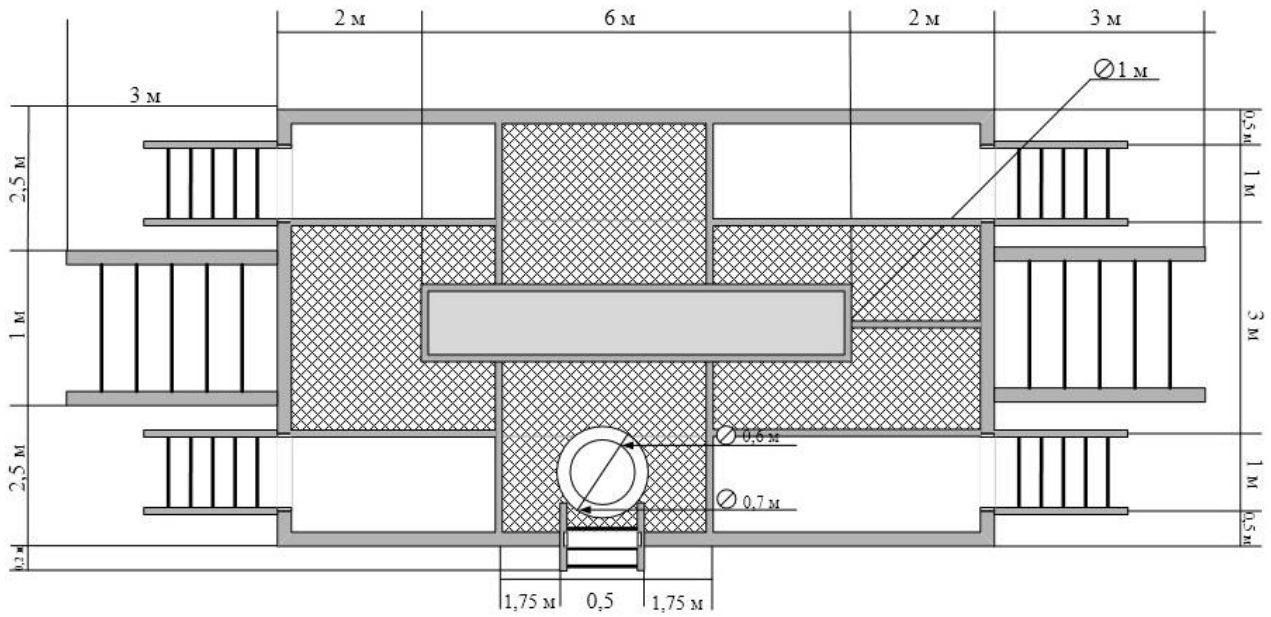


Рис. 2. Вид сверху второго этажа учебного места «Пенный подвал»

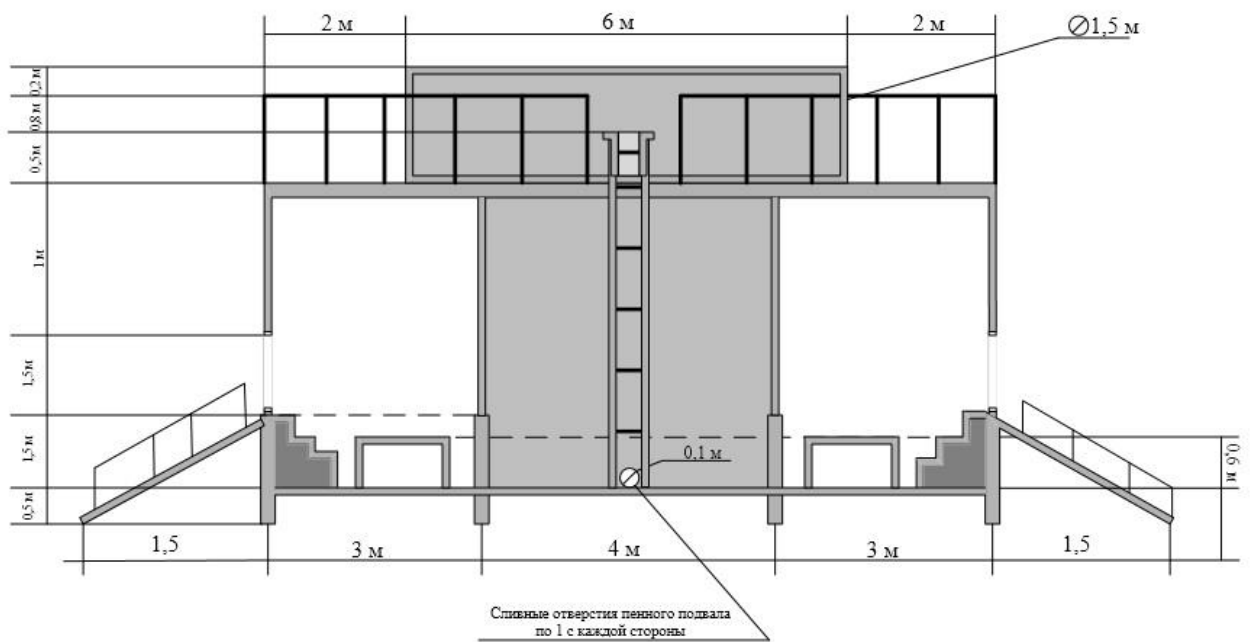


Рис. 3. Вид сбоку учебного места «Пенный подвал»

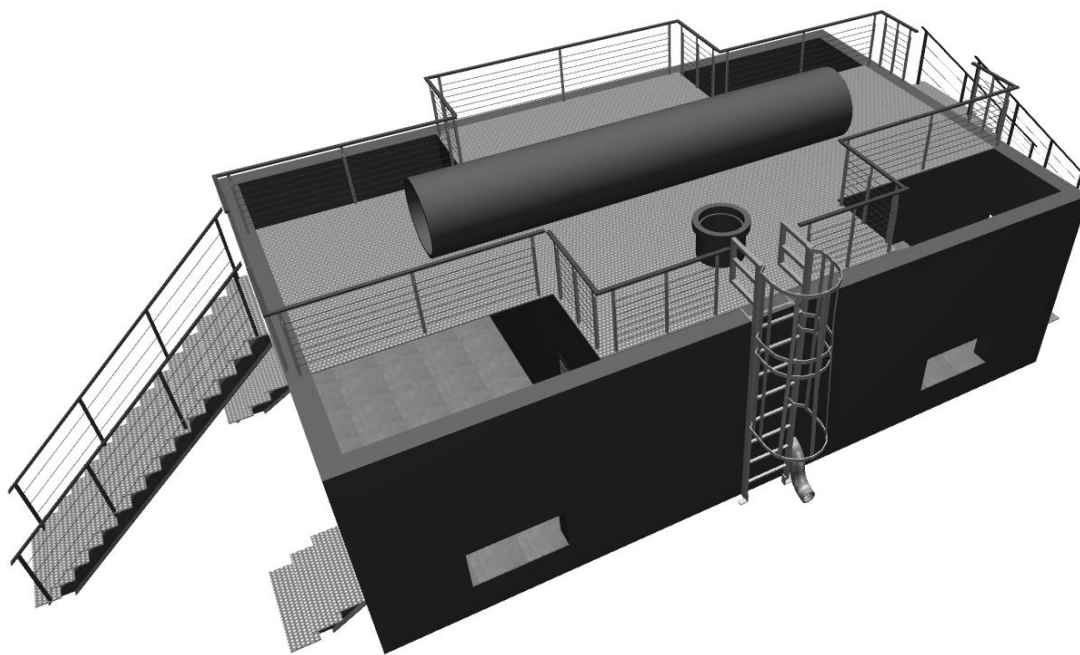


Рис. 4. 3D-модель учебного места «Пенный подвал»

Разработка 3D-модели комплекса позволила оценить масштабы строительства и понять правильность размещения тех или иных элементов. В конечном итоге, разработка учебного места послужила предпосылкой в поиске пути совершенствования учебно-тренировочного процесса и формирования у обучающихся профессиональных компетенций:

- согласованная работа в составе звеньев газодымозащитной службы при отработке тренировочного процесса в сложных условиях;
- овладение тренировочным процессом пожарных, с целью усовершенствования их психофизических качеств;
- отработка оптимальных и безопасных приемов работы с применением средств индивидуальной защиты пожарных;
- поиск и спасение пострадавших;
- поиск необходимого технологического оборудования и выполнения упражнений по ликвидации аварийной ситуации;
- движение в помещениях со сложной планировкой в условиях ограниченной видимости и пространства;
- подъем по вертикальной лестнице в условиях ограниченной видимости;
- отработка действий газодымозащитников при получении сигнала бедствия.

Таким образом для максимального использования в учебно-тренировочном процессе разработанного комплекса, а также создания различных ситуационных задач необходимо иметь рабочую зону размером не менее 71 м². В качестве рабочей зоны для монтажа и дальнейшего использования комплекса в учебно-тренировочном процессе, была выбрана территория учебного полигона (с. Бибирево) Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Заключение. Разработанный комплекс «Пенный подвал» позволит обучающимся осуществлять работу в условиях различных ситуационных заданий, что позволит решить задачи тактической подготовки обучающихся, а также развить навыки и умения бедующих управленцев (руководителей тушения пожара).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ашкинази С. М., Шипилов Р. М., Кузнецов Б. В.* К вопросу о совершенствовании процесса физической подготовки сотрудников образовательных учреждений государственной противопожарной службы МЧС России // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 18-22.
2. *Балабанов М. А.* Первоначальная профессиональная подготовка курсантов в вузе государственной противопожарной службы МЧС России на основе автоматизированной обучающей системы: дис... канд. пед. наук. – С. Петербург. 2012.
3. *Шарабанова И. Ю., Шипилов Р. М., Харламов А. В.* Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. (электронный журнал). URL: <http://www.science-education.ru/118-14213> (дата обращения 03.09.2017).
4. *Шипилов Р. М., Шарабанова И. Ю., Зейнетдинова О. Г., Кокурин А. К.* Особенности адаптации курсантов образовательных организаций высшего образования к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций // В мире научных открытий. 2017. Том 9. № 1. С. 78-89.
5. *Хозин Р. М., Шипилов Р. М.* Разработка многофункциональной учебной башни для различных видов подготовки пожарных и спасателей // Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов XIV итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2 июня 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 402 с. С. 301-307.
6. *Чистяков И. М., Никишов С. Н., Шипилов Р. М.* Практическая подготовка пожарных и спасателей в современных учебно-тренировочных комплексах и тренажерах: учебное пособие по дисциплинам «Организация газодымозащитной службы», «Пожарно-спасательная подготовка» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.

УДК 614.83:623.459

Е. С. Долгих, И. В. Сараев, А. Г. Бубнов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ – АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЫБОРА

В статье рассмотрены различные варианты для выбора и практические вопросы оценки эргономических и физиологических свойств средств защиты, используемых пожарно-спасательными подразделениями МЧС России. Актуальность исследования обусловлена сложностями выбора средств защиты из широкого спектра номенклатуры отечественных и зарубежных образцов.

Ключевые слова: специальная защитная одежда, пожарно-спасательные подразделения, аварийно-спасательные подразделения, боевая одежда пожарного, шлем-каска пожарного, средства индивидуальной защиты.

E. S. Dolgikh, I. V. Saraev, A. G. Bubnov

MODERN MEANS OF PROTECTION – CURRENT ISSUES OF CHOICE

The article discusses various options for selection and practical issues of assessing the ergonomic and physiological properties of protective equipment used by fire and rescue units of the Russian Emergencies Ministry. The relevance of the study is due to the complexity of the choice of protective equipment from a wide range of nomenclature of domestic and foreign samples.

Keywords: special protective clothing, fire and rescue divisions, emergency rescue divisions, firefighter combat clothing, firefighter helmet, personal protective equipment.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты пожарных от многочисленных опасностей, с которыми они сталкиваются в процессе выполнения своих обязанностей, дозируя периоды интенсивной физической активности. Поэтому СИЗ предназначены для обеспечения того, чтобы не допускать перегрузки веса снаряжения или не подвергать тело пожарного/спасателя дополнительному тепловому стрессу. В том числе и для этого разрабатываются различные дизайнерские предложения (с учётом требований эргономичности). Таким образом, разработка, закупка, обеспечение и ношение СИЗ, эргономично разработанных для удовлетворения конкретных потребностей пожарно-спасательных подразделений (ПСП), имеет жизненно-важное значение и помогает гарантировать безопасность и комфорт при работе в условиях риска для жизни и здоровья пожарных и спасателей. Указанные выше факторы неизбежно могут повлиять на безопасность, своевременность, и, как следствие, результативность их деятельности.

Цель исследования. Выявление особенностей выбора средств защиты спасателей, используемых при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ разработанных с учётом новых технологий и материалов. Вопросы комфорта и эргономики современных БОП и СИЗ в настоящее время исследуются по всему миру, а результаты этих исследований – залог и основа эволюции и дальнейшего совершенствования оснащённости реагирующих ПСП, участвующих в тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Результаты исследования и их обсуждение.

СИЗ – это область, которая часто обсуждается, и это также область, которая значительно изменилась за последнее время. Тем не менее, большинство ПСП в настоящее время заключают государственные разовые контракты на закупку СИЗ, и поэтому регулярные смены поставщиков не всегда необходимы. При этом современные СИЗ обладают превосходными эксплуатационными качествами, могут выпускаться во многих стилях и цветах, в необходимой комплектации зависимости от ПСП и которые используются пожарными и спасателями при различных ЧС. По мере того, как технологии развивались во всех областях оборудования, они развивались и в одежде, и теперь есть конкретные модели (образцы) СИЗ, спроектированные и изготовленные специально исходя из специфики работы спасателя (пожарного). В соответствии с терминами и определениями [1], [2].

БОП – комплект многослойной специальной защитной одежды (СЗО) общего назначения, состоящий из куртки, брюк (полукомбинезона) и предназначенный для защиты пожарного от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий. Средство защиты органов зрения и дыхания (СИЗОД) – носимое на человеке техническое устройство, обеспечивающее защиту органов зрения и дыхания от факторов профессионального риска

К опасным факторам пожара (ОФП), воздействующим на людей (в т.ч. участников тушения пожара) в соответствии со статьей 81, относятся тепловые – пламя, искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды. К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся осколки, части разрушившихся зданий, вооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, а также опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара.

В настоящее время вопрос выбора БОП стоит перед пожарными всех стран наиболее остро. Мы не знаем, что приобретет каждое конкретное управление (подразделение, служба), но поскольку любое ПСП стремится приобрести современный, удобный и не дорогой комплект, то, на мой взгляд, перспективное направление в эволюции БОП - это универсальные комбинезоны. Как правило, они гораздо более легкие и менее громоздкие, гарантируя, что при необходимости вы сможете втиснуться в любое тесное пространство до того, как появится время для создания пространства. Есть много доступных дизайнов, и при необходимости в него можно добавить карманы, наколенники и встроенные петли, эластичные вытягиваемые концы рукавов куртки и брюк и световозвращающие элементы (Рис. 1).



Рис. 1. Образцы БОП, используемые отечественными и зарубежными пожарными

В нашей стране наиболее распространенными комплектами БОП являются модели от ЗАО «Элиот (г Санкт-Петербург) и ГК «Энергоконтракт» (г. Москва). Так модель 2011 года - БОП 901/І (0/8ВПІ) – боевая одежда пожарного для различных климатических районов тип У (для умеренных климатических условий), вид П (с применением полимерных материалов) соответствует требованиям [3] и сертифицирована на соответствие требований закона [*Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (с изменениями в редакции 117-ФЗ от 10.07.2012)*]. Особенности куртки БОП 901/І (0/8ВПІ) - огнестойкие амортизирующие вкладыши в области плечевого пояса позволяют снизить нагрузку на позвоночник человека при ношении дыхательного аппарата со сжатым воздухом. Рукава анатомического кроя с огнестойкими амортизирующими вставками для защиты локтевого сустава. В брюках БОП данной модели есть объемные наколенники с огнестойкими амортизирующими вставками для защиты коленного сустава. Моделью предусмотрены регулируемые по длине бретели и съёмный пояс из стропы. На куртке и брюках расположены яркие огнестойкие флуоресцентные и люминесцентные элементы.

Из зарубежных аналогов наиболее популярны S-GARD DuPont™ Nomex® и MSA Bristol Gore® Varde. Модели разработаны в соответствии с требованиями [*Европейский стандарт CEN EN469 Level 2, стандарт NFPA 1971:2018*], и, как и аналогичные зарубежные БОП наиболее совместимы с дыхательным аппаратом MSA M1 и шлемом Gallet F1 XF.

Шлем-каска пожарного спасателя (ШКПС) – СИЗ (Рис. 2), предназначенное для обеспечения защиты головы, шеи и лица человека от механических и термических воздействий, агрессивных сред, поверхностно-активных веществ, воды при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (в т.ч. от неблагоприятных климатических воздействий). Сегодня на рынке есть огромный выбор и большинство из них достаточно эргономичны и удобны.



Рис. 2. Образцы используемых шлемов (каска) отечественными и зарубежными пожарными

В нашей стране наиболее распространенным средством защиты головы пожарного (спасателя) являются модели ШПКС от ЗАО «Элиот (г Санкт-Петербург), а также ШПМ и ШПМ-С от ООО «НПО «РУСАРСЕНАЛ» (г. Москва). Из иностранных аналогов соответствующих действующим стандартам [*Европейский стандарт CEN EN443:2018, стандарт NFPA 1971:2018*] в настоящее время наибольшее распространение обрели шлемы для пожарных HEROS-titan Pro от Rosenbauer International AG (Австрия), разработанные для самых экстремальных условий эксплуатации [4]. Разработанные в виде защитного шлема, удлинители по бокам головы пользователя обеспечивают дополнительную защиту в критической зоне. Этот профиль шлема обеспечивает повышенную защиту от бокового удара и уменьшает вероятность зацепления в замкнутом пространстве. Также популярны различные модификации шлема Gallet от MSA Safety Inc. (Англия, Франция, Германия).

Перчатки (краги)

Средства индивидуальной защиты рук пожарных (СИЗР) предназначены для защиты кистей рук пожарных от вредных факторов окружающей среды (Рис. 3), возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ (повышенных температур, теплового излучения, контакта с нагретыми поверхностями, механических воздействий: прокола, пореза и т.п., воздействия воды и растворов поверхностно-активных веществ), а также от неблагоприятных климатических воздействий (отрицательных температур, осадков, ветра). СИЗР используются в комплекте с боевой одеждой пожарных. Защитные перчатки являются частью личного оборудования ПСП и, следовательно, необходимы для технологического персонала (ТП), и пожарно-аварийно-спасательных работ (ПАСР) и технической помощи.



Рис. 3. Образцы используемых перчаток (краг) отечественными и зарубежными пожарными

На российском рынке наиболее популярны продукты ООО «КОМПАНИЯ СТАЛКЕР» (г. Москва) и, - это перчатки пятипалые «ТТОС» выполненные из ткани Nomex с переплетением «Рип-Стоп», с дополнительными защитными накладками из кожи. перчатки (краги) пожарного линейки Premium, Comfort и Comfort light от компании «BCB Текс» (г. Санкт-Петербург), которые чрезвычайно прочны и устойчивы к проколам. Из зарубежный аналогов на сегодняшний день фаворит в этой области - это SEIZ (Германия). Fire Fighter Premium - краги пожарные, выполненные по технологии GORE-TEX они обладают превосходной гибкостью, а материал на ладонях и пальцах устойчив к истиранию, при этом материал на запястье эластичен и защищает от стекла и мусора.. Также популярны защитные перчатки SAFE GRIP 3 от Rosenbauer International AG(Австрия), сертифицированные по европейскому стандарту [*Европейский стандарт EN 659:2008*] и сочетающие в себе высочайшие защитные свойства с динамичным дизайном [5].

Средства индивидуальной защиты ног пожарных (СИЗПН) – специальная защитная обувь, обладающая комплексом защитных, физиолого-гигиенических и эргономических показателей, позволяющих пожарному выполнять действия по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, а также обеспечивающих защиту от климатических воздействий [5]. Пожарные сапоги в первую очередь должны обеспечить защиту от пламени, тепла, острых предметов или холода, но также должны быть быстро готовы к использованию и обеспечивать защиту ног при контакте с кислотами и щелочами высоких концентраций (Рис. 4).



Рис. 4. Образцы используемых сапог (ботинок) отечественными и зарубежными пожарными

На российском рынке есть достаточно продуктов в области защиты ног спасателя и пожарного. Наиболее в практике ТП и АСР среди ПСП используется обувь моделей 421 Supernova и 434 сапоги специальные защитные с ВОА от АО «Компания «Фарадей» (г. Москва). Зарубежный лидер продаж сапог (ботинок) - HAIX-Schuhe Produktions- und Vertriebs GmbH (Германия) с их последней моделью HAIX Fire Eagle. Также популярны сапоги (ботинки) модели TWISTER от Rosenbauer International AG(Австрия), которые сертифицированы по европейскому стандарту [*Европейский стандарт EN 15090: 2012*] и обеспечивают наилучшую защиту от ОФП в условиях пожара и ЧС [4]. Инновационная модель TWISTER обеспечивает быстрое одевание и снятие, благодаря своей специальной системе шнуровки ВОА® и считается классикой среди пожарных сапог.

Одновременно с этим, учитывая специфику аварийно-спасательных работ, проводятся различные испытания защитных свойств БОП. В настоящее время по всему миру производители СИЗ широко применяют лабораторные испытания [6]. Для оценки эргономических и физиолого-гигиенических свойств СЗО ПТВ полутяжелого и тяжелого типов и СЗО ИТ, согласно [7] необходимо использовать значения, указанные в таблице (см. ниже).

Таблица. Значения показателей предельного теплового состояния человека

Показатель	Степень тяжести выполняемой работы*			
	лёгкая	средней тяжести	тяжёлая	очень тяжёлая
Время работы при нормальных условиях по ГОСТ 15150, мин, не менее	40	30	15	10
Температура тела, оС, не более	38.5			
Влагопотери, ΔР, г/ч, не более	500	600	700	600
Теплоощущение, баллы, не более	7			
Частота сердечных сокращений, удар/мин, не более	110	120	150	170
Лёгочная вентиляция, дм ³ /мин не более	12.5	30.0	60.0	85.0

* Степень тяжести выполняемой работы определяется в зависимости от легочной вентиляции работающего (объём) воздуха, прошедший при дыхании через лёгкие человека за 1 мин).

Зарубежные данные показывают, что при ношении пожарного комплекта затраты энергии пожарного на простое перемещение увеличиваются на 10-15 % [8]. СИЗ может выполнять свою работу только в том случае, если он не изношен, правильно выбран и точно подогнан. Разработка, закупка, обеспечение и ношение СИЗ, эргономично разработанных для удовлетворения конкретных потребностей работников, имеет жизненно важное значение и помогает гарантировать, что эти работники в конце дня вернутся домой невредимыми и здоровыми.

Так, например, форма, дизайн и концепция диапазонов СИЗ XFlex и Collaborative Framework особенно хорошо сочетаются с новым дыхательным аппаратом M1 от MSA, который недавно был представлен на мировом рынке (Рис. 5).

Наконец, точно так же, как Bristol Uniforms Ltd. уделяет приоритетное внимание очистке и техническому обслуживанию своего СИЗОД, компания MSA специально включила легкую очистку и техническое обслуживание в конструкцию аппарата M1. В частности, дыхательный аппарат сочетает в себе высокоэффективные материалы с функциональным дизайном, что позволяет легко чистить его без разборки системы [9], [10], [11].



Рис. 5. Дыхательный аппарат M1 от MSA

Выводы.

1. Эксплуатационные качества и отдельные характеристики эксплуатируемых СИЗ (по сравнению с зарубежными аналогами) в России, с точки зрения безопасности действующих пожарных и спасателей, оставляют желать лучшего. Фактически при испытании в России применяется один нормативный документ – это ГОСТ Р 53264-2009, который до конца не учитывает влияние постоянно изменяющихся техногенных ЧС, а также воздействующих на современных пожарных и спасателей ОФП и их вторичных проявлений. Методы испытаний и практическая часть отечественных исследований в этой области, пока основаны на материальной и научной базе предшествующих лет, а не на прогрессивном опыте зарубежных коллег. Для многих ПСП технические характеристики СИЗ более важны, чем стандарты.

2. Фактически продукция отечественных и зарубежных производителей имеет принципиальную и качественную разницу. Продукция европейских производителей СИЗ глубоко технологична и продолжает внедрять инновации в свои модели, ежегодно подтверждая их состоятельность и признание на мировом рынке. Практика испытаний иностранных СИЗ меняется, а испытательная и материальная часть постоянно модернизируется. При этом нормативная база в отношении требований к производителям СИЗ относительно стабильна с точки зрения содержания. На российском рынке также продолжают максимально внедряться технологичные материалы с различными новыми свойствами, необходимыми для использования при производстве СИЗ, но нормативная база и испытательная составляющая на сегодняшний день имеет серьезное отставание в понимании и требованиях современного времени.

3. Для зарубежных моделей СИЗ эффективность и удобство эксплуатируемых БОП и СИЗОД, конструктивные особенности и функциональность СИЗ, позволяющие упростить и ускорить работу по локализации и ликвидации, снизить время транспортировки пострадавшего - от места ЧС до соответствующего медицинского учреждения и зачастую имеют решающее значение. Для них также актуален вопрос адаптации и совмещения отдельных элементов и комплектов СИЗ различных производителей для ПСП, в частности при работе в условиях воздействия непригодной для дыхания среды с использованием СИЗОД (здесь отставание отечественных разработчиков и производителей СИЗ также по-прежнему существенно).

4. При всём многообразии номенклатуры эксплуатируемых СИЗ, видится логичным пересмотреть выбор методики в обосновании и подборе того или иного типа СИЗ для каждого конкретного субъекта Российской Федерации. Не менее важно, чтобы интересы и мнение принимающих непосредственное участие в тушении пожаров, проведении АСР и спасателей эксплуатирующих указанные СИЗ, также должны быть учтены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50982 – 2009 Техника пожарная. Инструмент для проведения специальных работ на пожарах. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации.

2. ГОСТ Р 53256 – 2009 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации.

3. Инновации в жизнь [Электронный ресурс] // Официальный сайт ЗАО ЭЛИОТ. –Режим доступа: <http://www.zaoliot.com/ВОР-901-08SV.shtml>(дата обращения 10.06.2021)

4. Средства индивидуальной защиты. Спецсапоги со стальным наконечником Rosenbauer International AG [Электронный ресурс] // Официальный сайт AeroExpo by VirtualEXPO Group. –Режим доступа: <https://www.aeroexpo.com.ru/prod/rosenbauer-international-ag/product-177592-17530.html> (дата обращения 10.06.2021).

5. ГОСТ Р 53265-2019 Техника пожарная. Средства индивидуальной защиты ног пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.

6. ГОСТ Р 53264-2009 Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.

7. Боевая одежда пожарного [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Энергоконтакт» –Режим доступа: <https://energocontract.ru/catalog/firefighters/boevaya-odezhda-pozharnogo-bop/> (дата обращения 10.06.2021).

8. Extrication – the importance of correct Personal Protective Equipment (PPE) [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании MDM PUBLISHING LTD Режим доступа: <https://iffmag.mdmpublishing.com/extrication-the-importance-of-correct-personal-protective-equipment-ppe> (дата обращения 10.06.2021).

9. S-GARD – Firefighter protective clothing made in Germany [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании MDM PUBLISHING LTD Режим доступа: <https://iffmag.mdmpublishing.com/s-gard-firefighter-protective-clothing> (дата обращения 10.06.2021).

10. MSA Safety acquires UK firefighter PPE manufacturer Bristol Uniforms [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании MDM PUBLISHING LTD Режим доступа: <https://iffmag.mdmpublishing.com/msa-safety-acquires-uk-firefighter-ppe-manufacturer-bristol-uniforms> (дата обращения 10.06.2021).

11. GORE® VARDE – The very latest in technical rescue protection from Bristol Uniforms [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании MDM PUBLISHING LTD Режим доступа: <https://iffmag.mdmpublishing.com/gore-varde-the-very-latest-in-technical-rescue-protection-from-bristol-uniforms/> (дата обращения 10.06.2021).

УДК: 614.847.79

А. В. Дремин, А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЯ РУКАВОВ ДИМЕТРОМ БОЛЕЕ 150 ММ

В работе проведен анализ методов и методик проведения обслуживания пожарных рукавов. Показано, что на сегодняшний день не существует нормативно-правовой базы, которая регламентирует порядок, периодичность и физические параметры испытания напорных пожарных рукавов диаметром более 150 мм. Проанализированы материалы, из которых производятся рукава большого диаметра. Определе-

ны возможности использования существующего технологического оборудования по испытанию пожарных рукавов.

Ключевые слова: пожарный рукав, испытание, плоско сворачиваемый рукав.

A. V. Dremine, A. D. Semenov, A. N. Bochkarev

FEATURES OF TESTING HOSES WITH A DIAMETER OF MORE THAN 150 MM

The paper analyzes the methods and techniques of maintenance of fire hoses. It is shown that to date there is no regulatory framework that regulates the procedure, frequency and physical parameters of testing pressure fire hoses with a diameter of more than 150 mm. The materials from which large-diameter sleeves are made are analyzed. The possibilities of using existing technological equipment for testing fire hoses are determined.

Keywords: fire hose, test, flat-turnable sleeve.

В последние годы во всём мире, в том числе и на территории нашей страны, наблюдается устойчивая тенденция к увеличению темпов промышленного роста, а как следствие этого и увеличение количества чрезвычайных ситуаций (ЧС) на промышленных объектах.

Тенденцию увеличения таких ЧС подтверждает статистика. Взрывы и пожары на пиротехнических фабриках и складах, гидроэлектростанциях, атомных электростанциях и других промышленных объектах [1]. Для ликвидации ЧС на таких объектах требуется задействовать значительное количество сил и средств, в том числе техники, способной перекачивать большое количество огнетушащих веществ.

Известно, что в настоящее время парк пожарных автомобилей МЧС России составляет более 17 000 единиц техники. Анализ технического состояния парка пожарных автомобилей за 2016 год, проведённый в работе [1] показал, что более 66 % всех пожарных автомобилей эксплуатируются со средним сроком службы более 10 лет.

Анализ литературных данных показал, что наиболее перспективными техническими решениями в области насосно-рукавной техники и технологий, позволяющие осуществлять забор огнетушащих веществ с высоты более 8 м и обеспечивающие бесперебойную подачу огнетушащих веществ с расходом 200 л/с на расстояние более 1200 м.

В качестве рукавов в такой технике применяются рукава большого диаметра, что требует поиск технологий проведения испытаний, ремонта и обслуживания. Применение полимерных рукавов позволяет использовать их в качестве магистральных линий при доставке огнетушащих веществ на тушение пожара. Наиболее близкими по требуемым техническим характеристикам подходят рукава изготовленные по ТУ 2557-001-87405777-2010 «Рукава полимерные плоскосворачиваемые» и изготавливаемые по ГОСТ Р 58714-2019 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трубопроводы из гибких плоскосворачиваемых рукавов. Общие технические условия». Применение научных разработок по конструкции плоскосворачиваемых рукавов для специальных трубопроводов в сфере добычи и транспорти-

ровки нефти, ГСМ, опасных жидкостей под большими давлениями позволит повысить технические возможности рукавных комплексов для тушения пожаров.

Основным потребителем плоскостворачиваемых полиуретановых рукавов большого диаметра более 150 мм является нефтегазоперерабатывающая отрасль. Таким образом, требования к периодичности, испытательным параметрам насосно-рукавных систем пожаротушения будут тесно связаны с нормативными характеристиками испытания рукавов в нефтегазоперерабатывающей отрасли.

Анализ литературных данных показал, что основными нормативными документами, которыми регламентируется испытание рукавов, является [2-8].

Согласно [7, 8] испытания напорных рукавов, находящихся в эксплуатации, проводятся после каждого применения, но не реже одного раза в 6 месяцев. Рассмотрев технические характеристики плоскостворачиваемых полиуретановых рукавов диаметром более 150 мм установили, что они обладают высокими прочностными характеристиками. В [4] показано, что назначенный срок службы полимерных плоскостворачиваемых рукавов с покрытием из полиуретана - 10 лет, а назначенный ресурс - не менее 3000 циклов. Таким образом, целесообразно проводить испытание рукавов с периодичностью не реже одного раза в 6 месяцев, либо согласно технической документации завода изготовителя.

В связи с тем, что в методических рекомендациях [8] рекомендованное количество одновременно испытываемых пожарных рукавов 5 по 20 метров, то оптимальная длина одного рукава диаметром более 150 мм должна быть 50 либо 100 м. По нашим оценкам, эффективный размер рукава должен быть 100 м.

Таблица 1. Испытательное (эксплуатационное) давление при проверке напорных рукавов диаметром более 150 мм на герметичность при техническом обслуживании и постановке на вооружение, МПа (кг/см²)

Таблица 2. Испытательное давление при проверке напорных рукавов диаметром более 150 мм на герметичность после ремонта или хранения, МПа (кг/см²)

РПМ-1,2 (12,0)	РПМ-1,2 (12,0)
0,8 ± 0,1 (8 ± 1)	1,5 ± 0,1 (15 ± 1)

Испытание рукава диаметром более 150 мм и длиной 100 м проводится гидравлическим давлением при присоединении к насосу с манометром. К другому концу рукава присоединяется перекрывающая заглушка или разветвление. В соединении между испытываемыми рукавами и применяемой арматурой должна быть обеспечена герметичность. После удаления воздуха и заполнения линии водой постепенно поднимают давление воды в испытываемом рукаве до требуемого. Под этим давлением держат линию в течение времени, необходимого для осмотра рукава по всей длине и соединительной арматуры. Появление свищей и капель воды не допускается.

Исходя из того, что наиболее близкими рукавами как конструктивно, так и по техническим параметрам являются рукава, применяемые в нефтегазовом комплексе то согласно [6]:

Конструкция рукава должна обеспечивать:

- герметичность при гидравлическом давлении 1,25 PN;

- прочность при гидравлическом давлении 1,5 *PN*;
- запас прочности при разрыве гидравлическим давлением 1,8 *PN*.

Характеристики материала рукава:

- а) твёрдость - не менее 75 единиц по Шору А;
- б) относительное удлинение при разрыве при температуре испытаний (23±2)°С - не более 50 %;

После ремонта или по истечении гарантийного срока хранения, указанного в эксплуатационной документации, их испытывают на герметичность под давлением, указанным в табл. 3 прил. 2.

- к плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волны от 280 до 400 нм), воздействующей на рукава, - 68 Вт/м (0,016 кал/(см·с));
- рабочим средам;
- воздействию механических нагрузок, возникающих при эксплуатации, а также при транспортировании всеми видами транспорта;
- абразивному износу;
- проколу - по требованию заказчика.

Рукав не должен слипаться после воздействия рабочей среды и выдержки в сложенном состоянии под нагрузкой в течение 30 суток вне зависимости от места и условий его хранения [6].

Определены основные требования к периодичности и физическим параметрам испытания плосковорачиваемых рукавов для насосно-рукавных комплексов. Так оптимальная длина рукава должна составлять 100 м, максимальное рабочее давление должно находиться в пределах 12-16 атм., периодичность испытаний 1 раз в шесть месяцев назначенный ресурс 10 лет либо 3000 циклов эксплуатации. Наиболее перспективным материалом для производства рукавов с такими техническими характеристиками является применение полиуретана для полимерного покрытия, что улучшает прочностные показатели тканевого рукава в 7- 8 раз.

Таким образом, возможно использование существующего технологического оборудования по испытанию пожарных рукавов. Однако необходимо провести модернизацию конструктивных элементов для обеспечения проведения обслуживания и испытания плосковорачиваемых рукавов диаметром более 150 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фейерверк убийственной силы [Электронный ресурс]. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ». Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/147904> (дата обращения 09.07.2020).
2. ГОСТ Р 51049-2008. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2010-01-01. - М.: Стандартинформ, 2009. - 24 с.
3. ГОСТ Р 58714-2019 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трубопроводы из гибких плосковорачиваемых рукавов. Общие технические условия. - Введ. 2020-08-01. - М.: Стандартинформ, 2020. - 23 с.
4. Тканевый рукав: пат. № 2227860 Рос. Федерация. №2002106729/06 Редлингер Й. мл. (DE), Стиммелмайр Х. (DE), Хайнце Ф. (DE), Кёппинг Франк-М. (DE); заявл. 31.08.2000; опубл. 27.04.2004, Бюл. № 12. 8 с.

5. ГОСТР ИСО 1402- 2019 Рукава резиновые и пластиковые и рукава в сборе Гидравлические испытания. - Введ. 2020-01-01. - М.: Стандартиформ, 2020. - 12 с.

6. ГОСТ ISO 8 3 3 1-2016 Рукава резиновые и пластиковые и рукава в сборе. Рекомендации по выбору, хранению, применению и техническому обслуживанию. - Введ. 2016-03-29. - М.: Стандартиформ, 2016. – 16 с.

7. *Логинов В.И., Ртищев СМ., Козырев В.Н.* Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов. - М.: ВНИИПО. 2008. - 55 с.

8. ГОСТ Р 53277-2009 Техника пожарная. Оборудование по обслуживанию пожарных рукавов. Общие технические требования. Методы испытаний. - Введ. 2010-01-01. - М.: Стандартиформ, 2010. - 16 с.

УДК 355.588

И. А. Емельянов, М. В. Винокуров, В. В. Кичайкин, Е. С. Чумаков
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РУЧНОЙ СИСТЕМЫ ТАКТИЧЕСКОГО ВИДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЧЕРЕЗ СТЕНУ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

В работе произведен анализ устройства, предназначенный в военных и анти-террористических операциях. Обоснована значимость его использования при поисковых и спасательных работах под завалами, а так же при поиске и эвакуации людей из зоны пожара. Представлены тактико-технические характеристики устройства.

Ключевые слова: пожар, чрезвычайная ситуация, эвакуация, задымление.

I. A. Emelyanov, M.V. Vinokurov, V.V. Kichaykin, E.S. Chumakov

THE USE OF A MANUAL SYSTEM OF TACTICAL VISION OF OBJECTS THROUGH THE WALL IN SEARCH AND RESCUE OPERATIONS.

The paper analyzes the device intended for military and anti-terrorist operations. The significance of its use in search and rescue operations under the rubble, as well as in the search and evacuation of people from the fire zone is justified. The tactical and technical characteristics of the device are presented.

Keywords: fire, emergency, evacuation, smoke.

Личный состав подразделений пожарной охраны при выполнении задач использует огромное количество разнообразного пожарно-технического вооружения (далее - ПТВ) для выполнения самых разных задач, как по тушению пожаров, эвакуации людей, так и проведению аварийно-спасательных работ (далее – АСР). Одной из самых тяжелых операций является поиск людей. Высокая температура, плотная задымленность, неизвестная планировка и нервное напряжение осложняют успешное выполнение данной задачи. Но порой и этого широкого комплекса оборудования не-

достаточно для чтобы в кратчайшие сроки обеспечить поиск и спасение людей на пожаре или из-под завалов. Помочь облегчить решение этой задачи может устройство тактического видения объектов через стену Camero Xaver 100.

Camero Xaver 100 – ручная система тактического видения объектов через стену. Она мобильна за счет небольших габаритов (21,8 см в длину, 9,7 см в ширину и 6,5 см в высоту) и веса в 630 грамм. Время работы от 2 до 3,5 часов. Внешне данная система похожа на тепловизор, но имеет значительное преимущество в виду того, что может обнаружить людей через стены. Обнаружение людей может происходить как за стеной шириной более 15 см плотного материала, такого как цемент, кирпич, бетон, железобетон, так и на расстоянии от стены. Система позволяет обнаружить как подвижные, так и неподвижные объекты, при этом отражает расстояние, на котором объект находится от стены. Радиус обнаружения составляет 20 метров. Помимо всего эта система может предоставить информацию о размерах и планировке помещений, а также об основных структурных элементах и коммуникациях. Также есть возможность беспроводной трансляции видения на удаленный дисплей, находящийся, к примеру, на посту безопасности. Данный прибор также можно широко использовать и вооруженными силами России.

Внешний вид устройства представлен на рис. 1. На втором рисунке изображен дисплей устройства Xaver 100 на примере обнаружения человека за стенкой на расстоянии 7,4 метра.

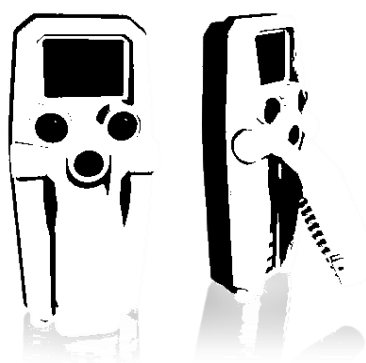


Рис. 1. Внешний вид Xaver 100

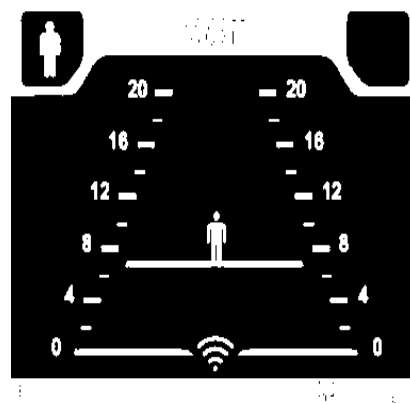


Рис 2. Дисплей устройства Xaver 100

Особенно важно, что данное устройство может быть задействовано при поиске людей еще до того момента, как звено газодымозащитной службы (далее - ГДЗС) может зайти внутрь горящего здания. При помощи Xaver 100 появляется возможность просканировать горящий, либо задымленный этаж снаружи, лишняя раз не подвергая опасности сотрудников пожарной охраны. Устройство позволит не тратить время звеньям ГДЗС на разведку пустых (безлюдных) комнат, помещений, увеличивая тем самым площадь разведанной территории. Отсюда следует, что за минимальное время возможно достичь успешного выполнения задачи по поиску и спасению всех пострадавших на пожаре. На объемных предприятиях и сооружениях, данное устройство так же позволит, максимально быстро находить пострадавших, минимизируя опасность для работающих там звеньев.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод о том, что данное устройство будет полезно в использовании при спасении и эвакуации людей на пожарах в различных зданиях, а так же при поиске пострадавших под завалами.

Данное оборудование, может стать на вооружение МЧС России для выполнения сотрудниками главной задачи – ускорение поиска пострадавших. Так же устройство позволит сосредотачиваться только на пространствах, где есть живое присутствие, что ускорит работу звеньев ГДЗС на пожарах в жилых зданиях и зданиях с пребыванием людей, и работу спасателей при поиске под завалами, схрон или «тайник» с людьми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный ресурс: <https://www.camero-tech.com/xaver-products/xaver-100/> (дата обращения 03.10.2021).
2. Электронный ресурс: http://mercury-pro.ru/pdf/xaver_100.pdf (дата обращения 03.10.2021).

УДК 614.842.83.054

*Д. Ю. Захаров, Р. М. Шипилов, В. А. Смирнов,
Б. Б. Гринченко, И. М. Чистяков*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УЧЕБНОЕ МЕСТО «ЭСТАКАДА НА ОТМЕТКЕ 5 М ОТ УРОВНЯ ЗЕМЛИ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ К РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ

В данной статье рассмотрена конструктивная модель учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли» которое является составным элементом учебно-тренировочного комплекса для подготовки пожарных к работе на высоте вблизи открытого источника огня и отработки элементов эвакуации через узкий лаз.

Ключевые слова: экстремальные условия, пожарная охрана, подготовка пожарных, учебно-тренировочный процесс, работа на высоте.

*D. Y. Zaharov, R. M. Shipilov, V. A. Smirnov,
B. B. Grinchenko, I. M. Chistyakov*

TRAINING PLACE «RESTAURANT AT 5 M FROM THE GROUND LEVEL» FOR PREPARING FIREFIGHTERS FOR WORK AT HEIGHT

This article discusses a constructive model of the training site «Overpass at an elevation of 5 m from the ground», which is an integral element of the training complex for preparing firefighters to work at a height near an open source of fire and working out the elements of evacuation through a narrow manhole.

Key words: extreme conditions, fire protection, training of firemen, educational process, work at height.

Актуальность. На сегодняшний день в России потребность в квалифицированных специалистах пожарной безопасности, владеющих современными способами ведения аварийно-спасательных работ и умеющих использовать передовую технику и технологии очень высока [3]. С каждым годом на обеспечение сил и средств поступает новое оборудование и техника позволяющие оперативно решать задачи по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Однако передовая проблема стоит не только в новых разработках и технологиях, но и в элементарных знаниях и умениях в области спасения человека в экстремальной среде [1, 2].

В настоящее время не маловажное значение при подготовке специалистов пожарной охраны оказывают влияние следующие факторы:

- психологическая подготовленность;
- физическая подготовка;
- теоретические знания и их практическое применение.

Именно эти факторы ложатся в основу подготовки высококвалифицированных кадров в образовательных организациях высшего образования МЧС России. Особая роль в этом отводится учебно-тренировочным занятиям с использованием тренажерных комплексов и полигонов. Именно здесь закладывается «фундамент» тех компетенций, которые необходимы будущим специалистам пожарной охраны [1, 2].

Цель исследования. Поиск пути совершенствования учебно-тренировочного процесса в подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России на основе разработки учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Обосновать необходимость в инновационных УТК.
2. Разработать техническое задание на создание учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли».
3. Разработать 3D-модель учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли».
4. Разработать комплексы упражнений для выполнения на учебном месте «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли».
5. Определить место размещения учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли».

Методы исследования. Расчет элементов конструкции учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли» (далее учебное место) выполнялся с помощью программы для расчета конструкций SCAD Office. Подготовка подробных чертежей элементов комплекса выполнена в программе Visio 2016. 3D-модель элементов комплекса была выполнена в программе Archicad.

Обсуждение результатов исследования. Практика использования тренажерных комплексов на учебно-тренировочных занятиях показывает, что обучающиеся решают не только задачи технической и физической подготовленности, но и психологической в комплексе. Выполнение на учебно-тренировочных занятиях специальных

упражнений (работа на высоте вблизи открытого источника огня, эвакуация с высоты через узкий лаз) с использованием разработанного учебного места, будет способствовать формированию профессиональных компетенций, что в свою очередь обеспечит высокий уровень подготовленности обучающихся.

Конструкция выполняется из металла (рис. 1). Площадка эстакады монтируется на отметке +5.000 мм от уровня земли на металлических стойках и имеет металлическое ограждение. Стойки крепятся к бетонному основанию на болтовых соединениях по закладным. Бетонное основание выполняется в виде плиты с бортами для организации приямка. Приямок необходим для организации открытого пламени на период эксплуатации объекта. Для доступа на площадку предусмотрены открытая металлическая лестница с ограждениями и металлическая лестница в бетонной трубе диаметром 1500 мм. Общая высота 6300 мм. Общая площадь сооружения 25,2 м².

Для практического представления целостной картины полномасштабной модели учебного места, была подготовлена 3D-модель (рис. 2).

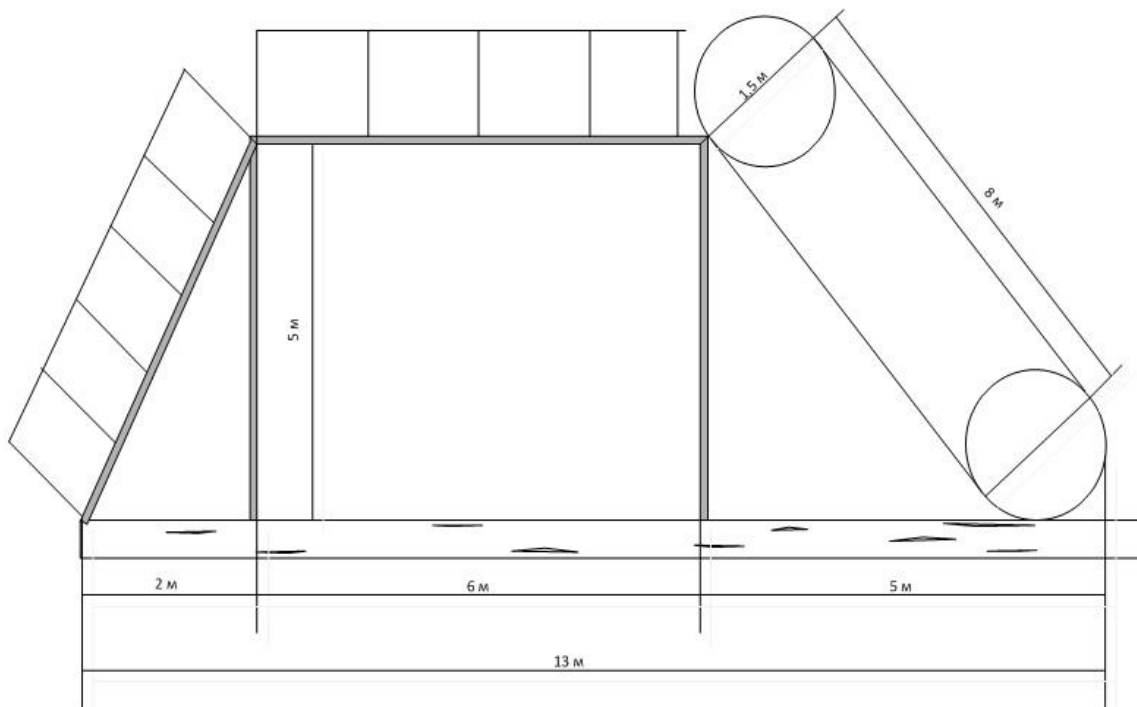


Рис. 1. Учебное место «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли»

Возможные виды упражнений, отрабатываемые на разработанном комплексе:

- согласованная работа в составе звена газодымозащитной службы при движении по узкому основанию на высоте в условиях открытого источника огня, высоких температур и задымления;
- работа по спасению (эвакуации) пострадавших через узкий лаз;
- работа с применением средств защиты органов дыхания и зрения.

С целью размещения комплекса, была выбрана площадка, расположенная на территории учебного полигона (с. Бибирево) Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

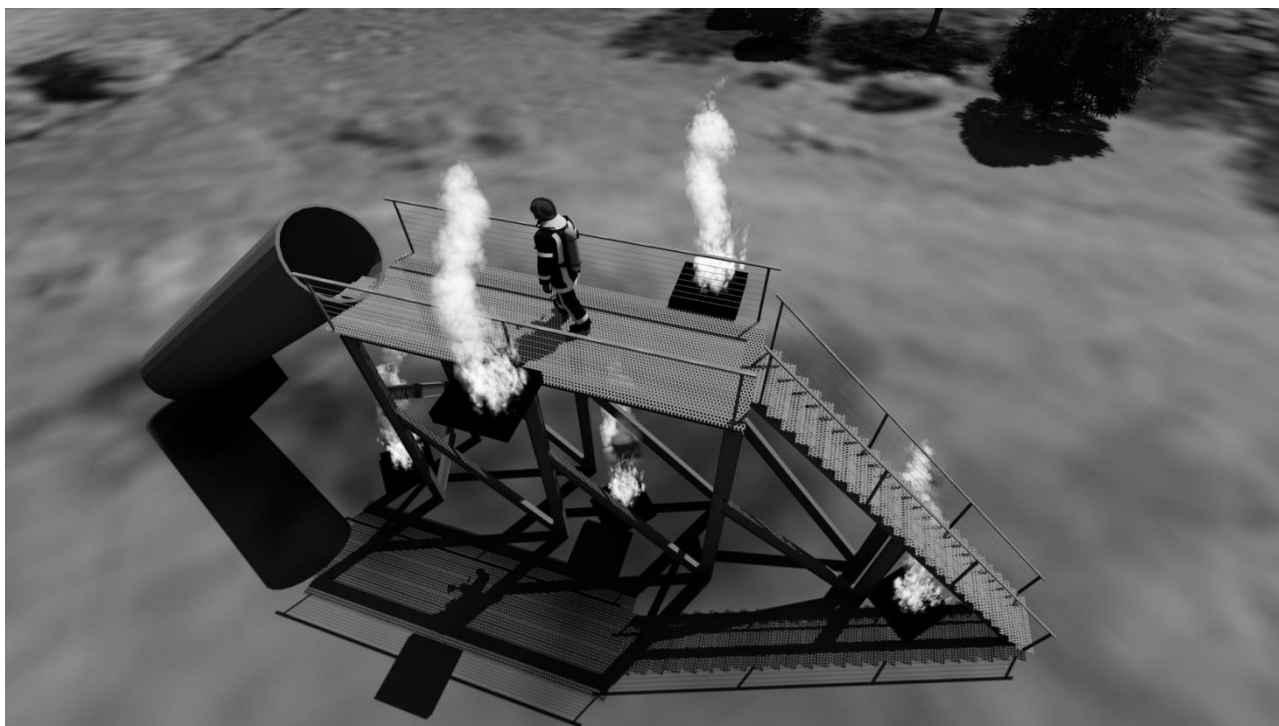


Рис. 2. 3D-модель учебного места «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли»

Заключение. Разработанное учебное место «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли» будет способствовать формированию психофизической подготовленности обучающихся. Комплекс позволит воспитать такие профессионально важные качества, как возможность противостоять высоким физическим нагрузкам, преодоление чувства страха к работе на высоте в условиях открытого источника огня и дыма, преодоление чувства страха к работе по спасению (эвакуации) с высоты через узкий лаз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шутилов Р.М., Шарбанова И.Ю., Казанцев С.Г., Соколов Г.П.* Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. №1-1. С. 1541. (электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/121-17916> (дата обращения 03.10.2021).

2. *Шутилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарбанова И.Ю., Иишухина Е.В., Орлов Е.А.* Разработка технических средств для обучения и контроля адаптационной мобильности курсантов вузов ГПС МЧС России // *European Social Science Journal*. 2016. №1. С. 332-335.

3. *Шарбанова И.Ю., Шутилов Р.М., Харламов А.В.* Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. (электронный журнал). URL: <http://www.science-education.ru/118-14213> (дата обращения 03.09.2021).

УДК 614.84

В. Е. Иванов, А. Ю. Головатенко

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ НАПОРНЫХ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ В БАШЕННОЙ СУШИЛКЕ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ

Работа посвящена исследованию процесса сушки напорных пожарных рукавов в башенной сушилке, с учетом добавления еще одной технологической операции перед установкой рукавов в сушилку. В качестве дополнительной технологической операции принимается предварительный отжим пожарного рукава.

Ключевые слова: пожарный рукав, сушка, исследование, долговечность, техническое обслуживание.

V. E. Ivanov, A. Yu. Golovatenko

ELECTRONIC CHRONOMETER BASED ON THE ARDUINO CONTROLLER

The work is devoted to the study of the drying process of pressure fire hoses in a tower dryer, taking into account the addition of one more technological operation before installing the hoses in the dryer.

Keywords: fire hose, drying, research, durability, maintenance.

Как известно напорный пожарный рукав предназначен для транспортирования огнетушащих веществ к месту пожара. От его исправной работы зависит эффективность тушения пожаров. Правильное своевременное техническое обслуживание напорных пожарных рукавов значительно продлевает срок его службы. Одним из важных этапов технического обслуживания является сушка пожарных рукавов. Как правило, процесс сушки рукавов в башенной сушилке, является достаточно продолжительным. Поэтому повышение эффективности процесса сушки напорных пожарных рукав является актуальной задачей.

С целью повышения эффективности сушки напорных пожарных рукавов в башенной сушилке введена дополнительная технологическая операция по удалению излишней влаги из рукава. Для осуществления данной операции при помощи программ автоматизированного проектирования была разработана конструкция устройства. Разработанное устройство позволяет удалять излишнюю влагу из напорного пожарного рукава. При этом учтено, что устройство должно крепиться, непосредственно внутри башенной сушилки, к стене. Для удобства применения установлены телескопические направляющие. На рис. 1 показана конструкция данного устройства.

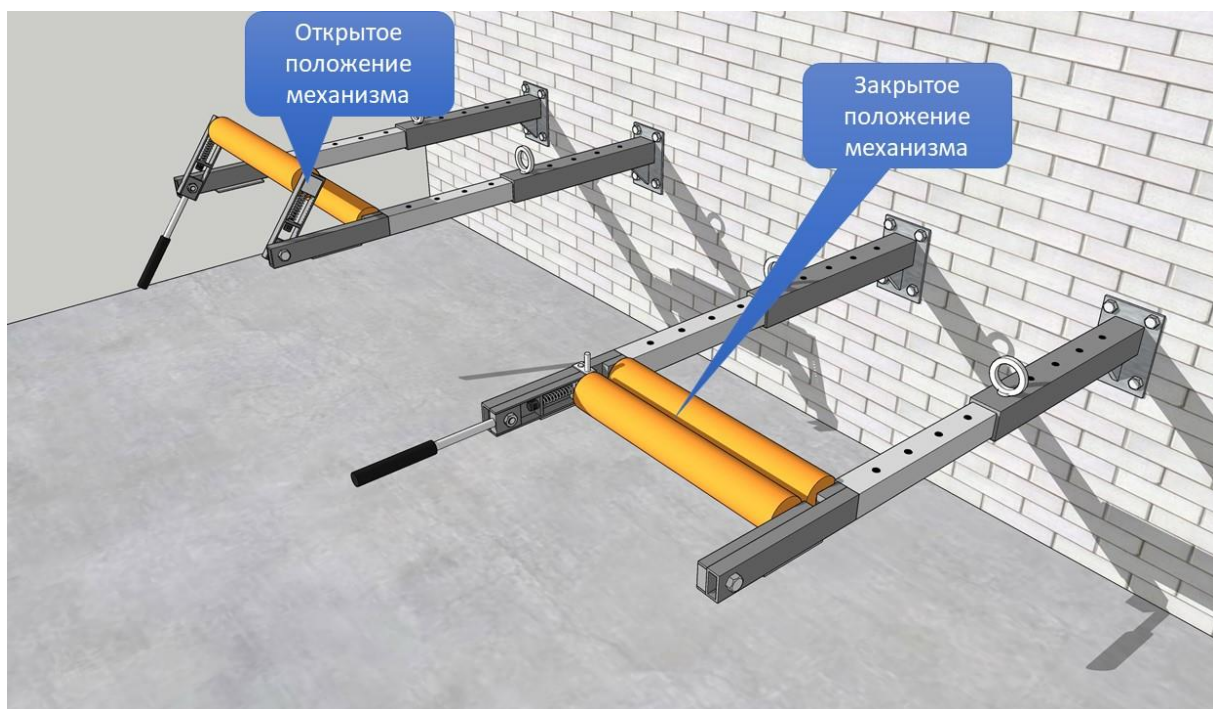


Рис. 1. Сконструированное устройство

В ручном режиме управления, перед установкой пожарного рукава на подъемное устройство, его необходимо пропускать между роликами для удаления излишней влаги. В автоматизированном режиме, необходимо рукав подвесить на подъемное устройство и зажать между роликами. После подъема пожарного рукава, механизм автоматически прекратит движение для освобождения рукава из роликов.

Эффективность работы устройства была оценена на основании проведенных экспериментальных исследований. В качестве образцов использовались следующие напорные пожарные рукава:

1 - РПМ(В)-50-1,6-ИМ-УХЛ1 (Производитель «5ELEM», Китай, вес сухого рукава – 4030 гр.);

2 - РПМ(В)-50-3,0-ИМ-УХЛ1 (Производитель ООО «Производственная компания «Берег»», Россия вес сухого рукава - 5770 гр.);

3 - РПМ(В)-50-1,6-ИМ-УХЛ1 (Производитель АО «Рукав», Россия, вес сухого рукава – 4860 гр.).

С каждым напорным пожарным рукавом проводилась серия экспериментальных исследований с предварительным удалением влаги из рукава и без удаления влаги. На рис. 2 показаны результаты проведенного эксперимента для каждого рукава.

Как видно из диаграммы, применение разработанного устройства, позволяет удалить излишнюю влагу из напорных рукавов от 500 до 1000 гр., что значительно снижает время сушки пожарных рукавов, тем самым значительно повышается время восстановления боевой готовности подразделения.

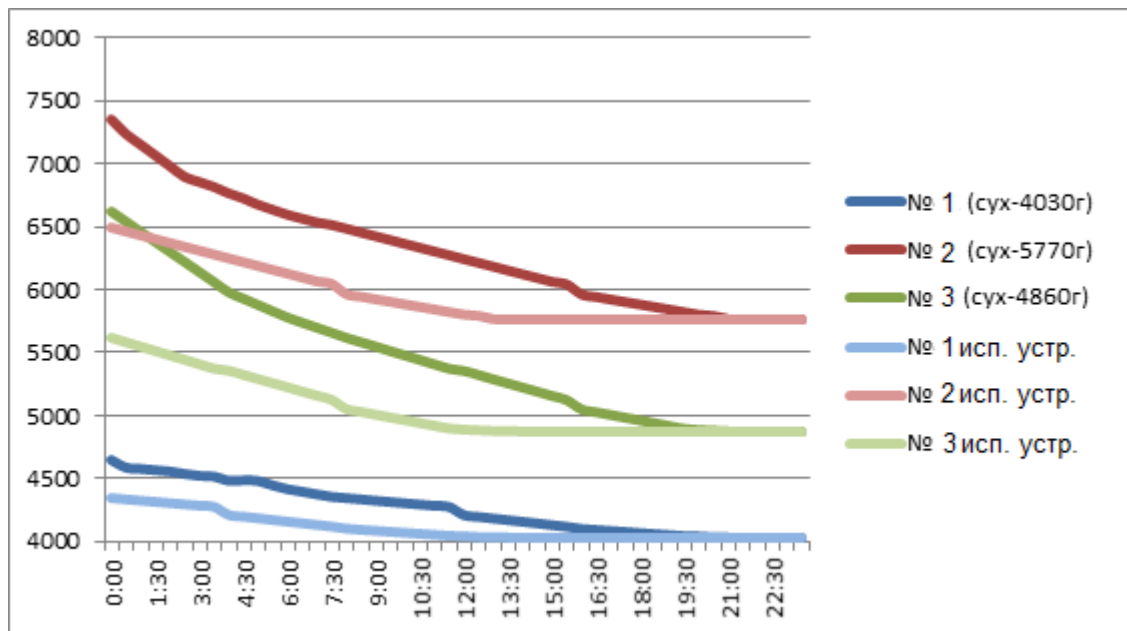


Рис. 2. Зависимость изменения веса рукава от времени сушки в башенной сушилке с применением разработанного устройства и без применения

Эффективность применения разработанного устройства для удаления излишней влаги из напорного пожарного рукава доказана результатами проведенных экспериментальных исследований, поэтому устройство может быть рекомендовано для применения в других пожарно-спасательных подразделениях при техническом обслуживании пожарных рукавов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков П.В, Иванов В.Е., Легкова И.А. Повышение долговечности соединительных рукавных головок напорных рукавов // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны. 2017. С. 186-188.
2. Иванов В.Е. Сушка дисперсных материалов в сушилке кипящего слоя непрерывного действия // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ивановский государственный химико-технологический университет. Иваново, 2010.
3. Серебряков А.А., Шумнов Г.С., Иванов В.Е. Обзор современного программного обеспечения для создания трехмерной модели башенной сушилки // В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 585-589.
4. Талащенко А.О., Иванов В.Е. Современное оборудование для обслуживания и сушки пожарных рукавов // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. 2018. С. 521-522.

5. *Иванов В.Е.* Разработка конструкции устройства для сушки и хранения пожарных рукавов // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охране России. 2019. С. 139-143.

УДК 621

Д. В. Иванов, В. В. Киселев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСМИССИЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ УЛУЧШЕНИЕМ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ ПРИМЕНЯЕМЫХ СМАЗОК

В статье приведен анализ применения основных и специальных пожарных автомобилей на пожарах за пять лет на примере Ивановского местного пожарно-спасательного гарнизона. Приведены данные по отказам основных узлов и агрегатов пожарных автомобилей. Описан способ повышения износостойкости деталей трансмиссий пожарных автомобилей за счет улучшения противоизносных характеристик трансмиссионных масел. Приведены результаты экспериментов по определению триботехнических показателей модифицированного трансмиссионного масла.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, трансмиссия, износостойкость, трение.

D. V. Ivanov, V. V. Kiselev

INCREASING THE WEAR RESISTANCE OF TRANSMISSION PARTS OF FIRE EQUIPMENT BY IMPROVING THE ANTIWEARING PROPERTIES OF THE APPLIED LUBRICANTS

The article provides an analysis of the use of main and special fire trucks on fires over five years on the example of the Ivanovo local fire and rescue garrison. The data on failures of the main units and assemblies of fire-fighting vehicles are given. A method for increasing the wear resistance of transmission parts for fire trucks by improving the antiwear characteristics of transmission oils is described. The results of experiments to determine the tribotechnical parameters of the modified transmission oil are presented.

Keywords: fire truck, transmission, wear resistance, friction.

В подразделениях Ивановского местного пожарно-спасательного гарнизона эксплуатируется около 160 единиц пожарно-спасательной техники. Для обеспечения ее постоянной боевой готовности ее следует содержать в надлежащем порядке, обеспечивая ее надежность и нормативный срок службы. Стоящая на вооружении пожар-

ная техника достаточно интенсивно эксплуатируется, на что указывают данные о количестве выездов пожарных автомобилей на пожары и другие происшествия.

Количество выездов основной пожарно-спасательной техники за период с 2015 года по 2019 года представлено на рис. 1.

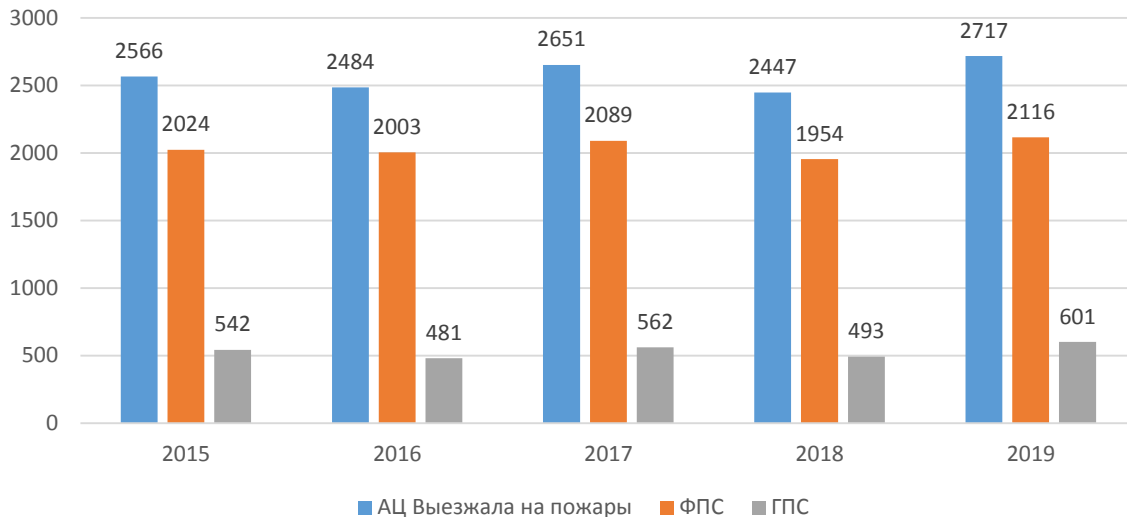


Рис. 1. Диаграмма работы основной пожарной техники на пожарах в период с 2015 по 2019 года

Таким образом общее количество выездов основной пожарной техники из года в год увеличивается, что сказывается на ее износе.

Пожарный автомобиль в большинстве случаев теряет работоспособность вследствие отказа одной или нескольких деталей. Около трети всех отказов за период эксплуатации автомобилей до капитального ремонта приходится на силовой агрегат и его системы (питания, сцепления, коробки передач).

По проведенным исследованиям отказов узлов и систем пожарно – спасательной техники на примере Ивановского местного пожарно-спасательного гарнизона, статистика за 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 года выглядит следующим образом:

- система электрооборудования – 34 (12 %) отказа;
- двигатель – 64 (23 %);
- сцепление – 22 (8 %);
- коробка передач– 49 (17 %);
- мосты – 26 (9 %);
- тормозная система – 16 (6 %);
- топливная система – 17 (6 %);
- коробка отбора мощности – 4 (1 %);
- система охлаждения – 22 (8 %);
- раздаточная коробка - 8 (3 %).

Распределение отказов по частоте их возникновения представлено на рис. 2.

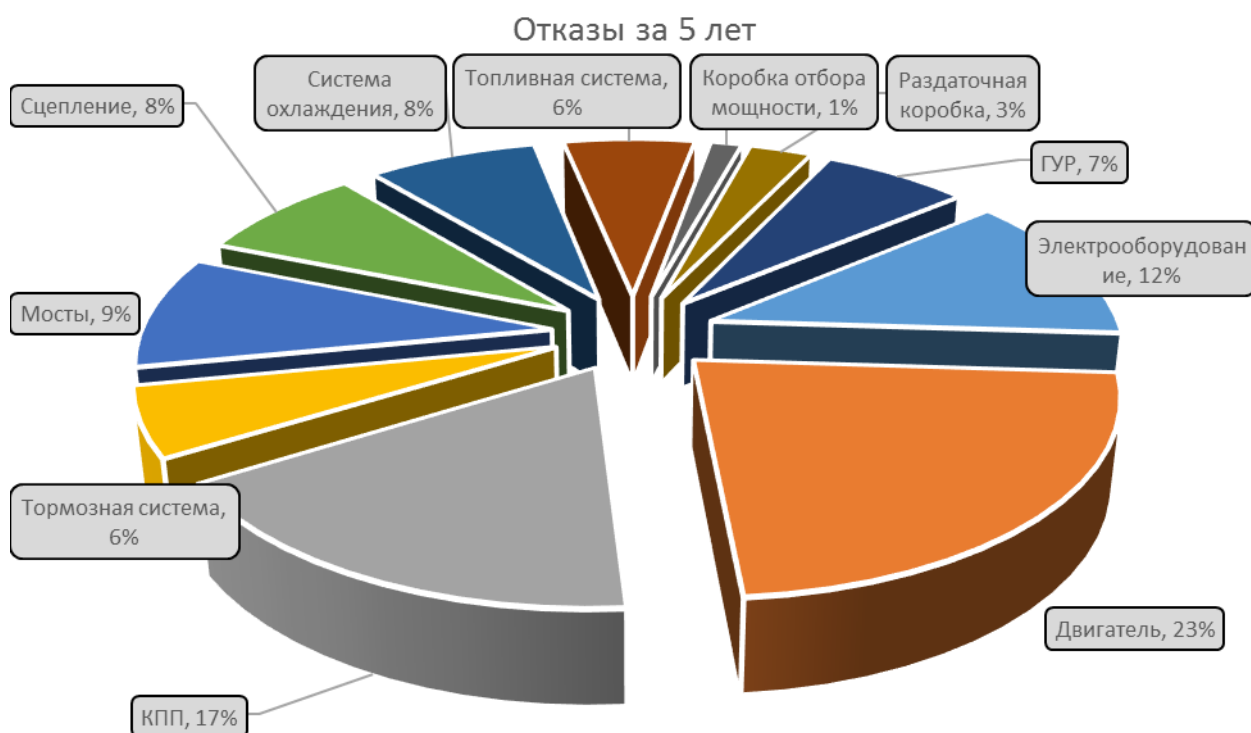


Рис. 2. Диаграмма распределения отказов систем пожарно-спасательных автомобилей

Изучив статистику отказов, приходим к выводу, что наибольшее их число приходится на элементы трансмиссии, куда входят КПП (17%), мосты (9%), КОМ (1%), раздаточная коробка (3%). Общее доля отказов, приходящихся на элементы трансмиссии автомобилей составляет около 30 %. Основной причиной выходя из строя, на наш взгляд, является износ трущихся поверхностей [1].

Снижение износа может быть достигнуто за счет регулярного технического обслуживания узлов. В регламентные работы по техническому обслуживанию трансмиссий автомобилей входит инспекция и замена масел, от противоизносных свойств которых зависят многие эксплуатационные характеристики, в том числе и износостойкость [2].

Улучшение противоизносных характеристик трансмиссионных масел может быть осуществлено введением в них специальных противоизносных добавок. Концентрация этих добавок в масле, как правило не превышает 2 масс.%, и не приводит к существенному увеличению стоимости смазочных материалов.

В данной работе проведены исследования противоизносной добавки к трансмиссионным маслам, представляющей собой стеарат мягких металлов (меди и олова) жирных кислот. Присадка является полностью растворимой в масле и не выпадает в осадок. Металлы и оксиды металлов широко используются в качестве искусственных структурообразователей и наполнителей для смазок. Введение мелкодисперсных металлов и их оксидов позволяет в широких пределах изменять смазочные свойства материалов, получать их с необходимыми свойствами и высокой стабильностью. Такие материалы пока могут ограниченно применяться для работы узлов трения [3].

Базовым маслом для проведения исследования было выбрано трансмиссионное масло ТАД-17. Масло считается универсальным, хорошо предохраняет трущиеся детали валов и механических передач, обладает противоокислительными способностями [4]. Подходит для механических коробок передач (особенно – гипоидных), ведущих мостов, некоторых систем управления легковых автомашин, имеющих классическую заднеприводную компоновку. По международной классификации относится к маслам класса GL-5.

В качестве исследуемых триботехнических характеристик были выбраны зависимости коэффициента трения от нагрузки и интенсивности износа поверхности трения от нагрузки. Триботехнические испытания проводились по стандартной методике с использованием типового испытательного оборудования. Концентрация присадки в смазочном материале составляла 2 масс.%. На рис. 3 и 4 приведены результаты испытаний.

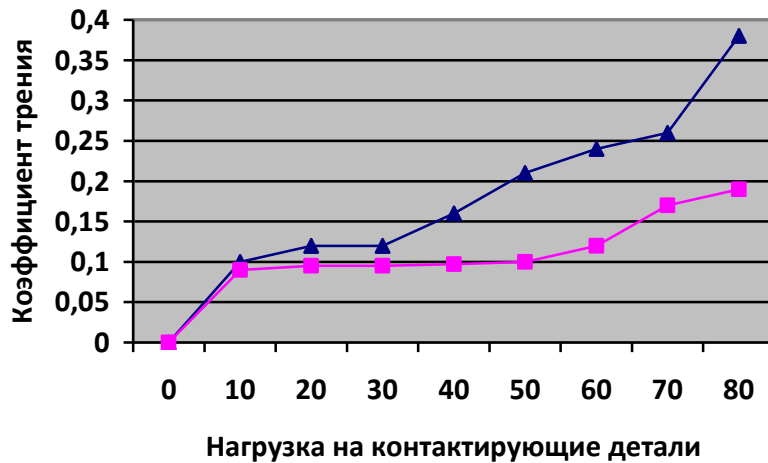


Рис. 3. Зависимость коэффициента трения от нагрузки на контактирующие детали:

- ▲ – масло ТАД-17 с базовым пакетом присадок,
- – масло ТАД-17 с разработанной противоизносной присадкой

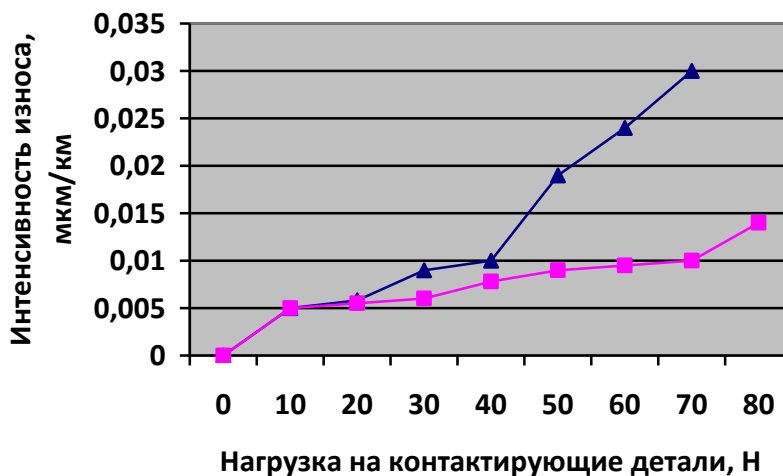


Рис. 4. Зависимость интенсивности износа от нагрузки на контактирующие детали:

- ▲ – масло ТАД-17 с базовым пакетом присадок,
- – масло ТАД-17 с разработанной противоизносной присадкой

На основании проведенных экспериментов по оценке эффективности применения противоизносной присадки в качестве добавки к трансмиссионному маслу ТАД-17 можем сделать следующие заключения:

1) введение противоизносной присадки позволило несколько увеличить нагрузочную способность пары трения, что является важным критерием работоспособности деталей трансмиссий, работающих в условиях высоких механических напряжений.

2) Коэффициент трения трущихся поверхностей значительно снизился в условиях трения в модифицированном трансмиссионном масле. Снижение составило до 2 раз в зависимости от нагрузки на контактирующих поверхностях.

3) Аналогично коэффициенту трения снизился и показатель интенсивности износа поверхностей. Причем, если действуют незначительные нагрузки, то данный показатель практически одинаков как в базовом, так и в модифицированном масле, но ростом нагрузки на поверхности трения, разница становится большей и достигает на пике до 2,5 раз.

В работе [5] проводились аналогичные исследования с похожей противоизносной добавкой, но с другой концентрацией в трансмиссионном масле. Результаты получились схожими. Следовательно, применение в качестве добавок к трансмиссионным маслам противоизносных присадок, изготовленных на основе стеаратов мягких металлов, позволяет существенно снижать интенсивность износа трущихся поверхностей, а значит повышать надежность деталей трансмиссий пожарных автомобилей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Киселев В.В.* Улучшение эксплуатационных показателей пожарных автомобилей за счет повышения качества смазочных материалов. // В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново. – 2021. – С. 61-65.

2. *Зарубин В.П., Топоров А.В., Киселев В.В., Яковенко Т.А.* Разработка передвижной мастерской для проведения технического обслуживания пожарных автомобилей // Техносферная безопасность. – 2017. – № 4 (17). – С. 3-7.

3. *Киселев В.В., Зарубин В.П.* Повышение надежности трансмиссий пожарных автомобилей за счет улучшения триботехнических свойств смазочных материалов. // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 1 (34). – С. 31-37.

4. *Киселев В.В.* Исследования по выявлению оптимальной концентрации разработанного медно-оловянного комплекса в масле. // Депонированная рукопись № 836-В2003 29.04.2003.

5. *Иванов Д.В., Киселев В.В.* Исследование триботехнических показателей модифицированного трансмиссионного масла ТАД-17 // В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов XII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново. – 2021. – С. 410-412.

УДК 614.8

И. В. Иванов, П. В. Пучков

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА РУЧНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РАЗБИВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ СТЕКОЛ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В данной статье пойдет речь о разработке кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе УНК «Пожаротушение») новой конструкции ручного комбинированного стеклобоа, предназначенного для безопасного и оперативного разбивания автомобильного стекла в аварийной ситуации.

Ключевые слова: автомобильная авария, стеклобой, автомобильное стекло, боёк, самоспасание.

I. V. Ivanov, P. V. Puchkov

DEVELOPMENT OF A HAND TOOL FOR BREAKING CAR WINDOWS IN EMERGENCY SITUATIONS

This article will focus on the new development of the Department of Mechanics, Repair and machine parts (as part of the UNC «Fire Extinguishing») of the design of a manual combined cullet designed for safe and rapid breaking of automobile glass in an emergency situation.

Keywords: car accident, culvert, car glass, firing pin, self-rescue.

Одной из актуальных проблем, возникающих при тушении пожаров на транспорте и проведении аварийно-спасательных работ, является необходимость разрушения автомобильных стекол для спасения людей. Для разбивания автомобильных стекол могут использоваться либо шанцевый инструмент, либо специальные инструменты – стеклобои. В настоящее время разработано и производится множество конструкций стеклобоев, отличающихся друг от друга по устройству, принципу действия и области применения. Ежедневно в России происходят дорожно-транспортные происшествия с участием как грузовых, так и легковых автомобилей. Нередко в результате столкновения автомобилей происходит деформация кузова автомобиля приводящая к блокировке автомобильных дверей. В таком случае оперативно извлечь пострадавшего из транспортного средства или выполнить быстрое самоспасание можно будет только через боковое окно, которое предварительно необходимо безопасно разбить. Поэтому, каждый автомобиль должен быть оснащен приспособлениями, позволяющими безопасно и быстро разбивать стекла автомобиля в аварийной ситуации.

В данной статье пойдет речь о разработке кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе УНК «Пожаротушение») новой конструкции ручного комбинированного стеклобоа, предназначенного для безопасного разбивания автомобильного стекла при аварии. Трехмерная модель стеклобоа представлена на рис. 1.

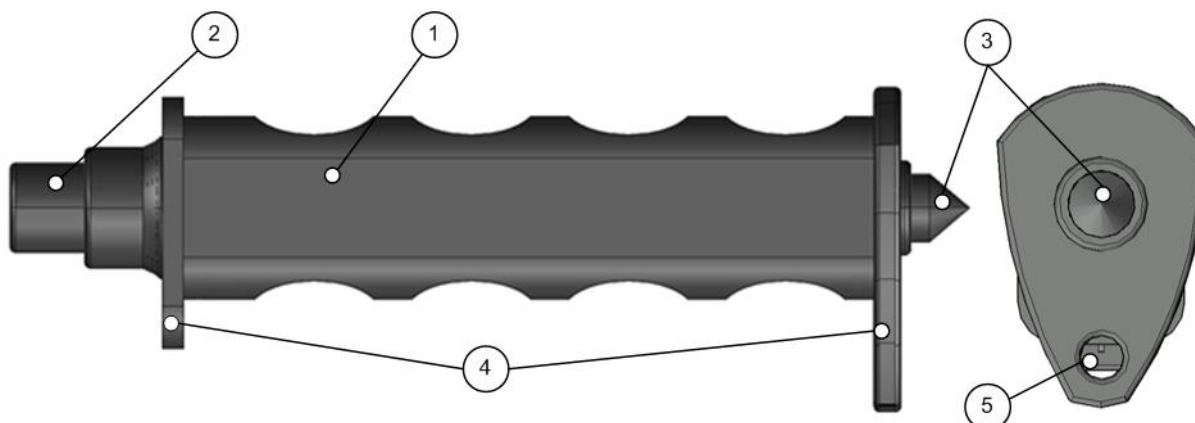


Рис. 1. Трехмерная модель стеклобоя ручного комбинированного:
1- рукоять; 2 – стеклобой нажимного типа; 3 – стеклобой ударного типа;
4- гарда; 5- отверстие под темляк

В конструкцию комбинированного ручного стеклобоя включены два стеклобоя для разбивания автомобильных стекол, объединенных в одном корпусе. Комбинированный стеклобой (1) представляет из себя рукоять, изготовленную из пластмассы и установленными в неё двух стеклобоев: ударного и нажимного типа с твердыми металлическими наконечниками (бойками) (2,3). С двух сторон рукоять заканчивается гардами (4) для защиты рук человека при разбивании стекол и для крепления темляка. Стеклобой нажимного типа (2) состоит из пружинного механизма, стального стержня и бойка, создающего концентрацию напряжений в одной точке для разрушения стекла (рис.2).

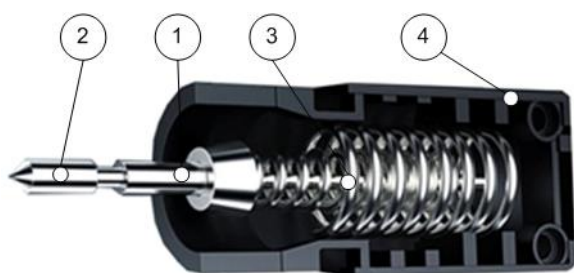


Рис. 2. Механизм стеклобоя нажимного типа: 1- металлический стержень; 2 – боёк; 3 – пружины; 4 - корпус



Рис. 3. Критические точки для разбивания автомобильного стекла

Данный стеклобой применяется для разбивания автомобильного стекла, если человеку требуется экстренно покинуть автомобиль при ДТП или падении автомобиля в воду и нет возможности размахнуться рукой для создания необходимого импульса для разбивания стекла. В нажимном стеклобое энергия, затрачиваемая на разбивание стекла запасается за счет сжатия пружин (рис.2), находящихся в корпусе комби-

нированного стеклобоя. Сжатые пружины создают усилие в 60 Ньютонов. Данный пружинный механизм, который приводит в действие стальной боек позволяет разбить автомобильное стекло за 1 секунду одним нажатием руки. Для разбивания стекла достаточно приложить торец стеклобоя в определенной области автомобильного стекла и надавить до полного сжатия пружины.

На рис. 3 показаны точки на автомобильном стекле в которые необходимо наносить удары стеклобоем. В этих местах стекло имеет наименьшую прочность [1,2].

Стеклобой ударного типа состоит из жестко закрепленного в рукояти стального металлического стержня, заостренного на одном конце (рис.4).

Стеклобой ударного типа может применяться для разбивания автомобильных стекол как с наружи, так и изнутри. На гарде стеклобоя закреплен темляк, который надевается на кисть руки и не позволяет потерять стеклобой если случайно выпустить его из руки после удара. Также темляк дополнительно предохраняет руки от порезов поскольку не дает соскользнуть руке с рукояти при разбивании стекла. Кроме того, за шнур темляка стеклобой можно извлекать из чехла.

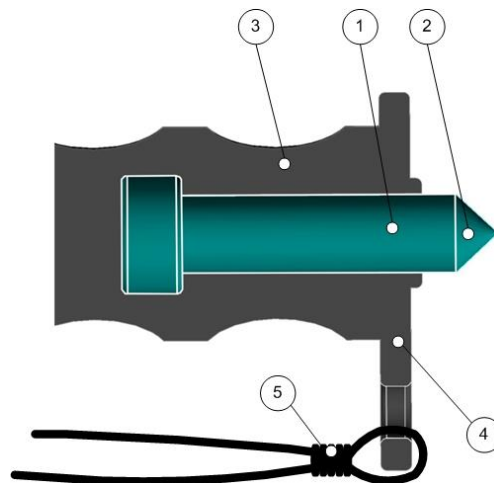


Рис.4 Стеклобой ударного типа (в разрезе): 1- металлический боек; 2 – концентратор напряжений; 3 – рукоять; 4 – гарда; 5- темляк

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков П.В., Масленников Р.А. Устройство для заправки пожарного автомобиля пенообразователем. Элек ромеханотроника и управлен и е // шестнадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2021»: Материалы конференции. В 6 т. Т. 4. – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2021. – С. 66

2. Пучков П.В., Масленников Р.А. Новые технические решения для заправки пожарных автомобилей пенообразователем. Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 15 апреля 2021 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. –С. 108-111

УДК 621

Д. А. Клюквин, А. В. Топоров

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ПОЖАРНЫХ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРАХОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

В статье рассмотрен вопрос повышения безопасности при проведении аварийно-спасательных работах по тушению пожара и спасению людей. Проведен анализ причин травматизма и гибели пожарных. Предложены пути решения данной проблемы за счет использования специальных страховочных устройств.

Ключевые слова: работы на высоте, страховочное устройство, травматизм.

D. A. Klyukvin, A. V. Toporov

WAYS TO IMPROVE THE SAFETY OF FIREFIGHTERS THROUGH THE USE OF SPECIAL SAFETY DEVICES

The article considers the issue of improving safety during emergency rescue operations to extinguish fire and rescue people. The analysis of the causes of injuries and deaths of firefighters was carried out. The ways of solving this problem through the use of special safety devices are proposed.

Keywords: work at height, safety device, injury.

При работе пожарных часто требуется производить различные действия на высоте. В этих условиях необходимо выполнять требования охраны труда [1]. Ежегодно происходит ряд случаев получения травм личным составом в результате падений с высоты. Среди всех случаев травматизма высотные работы в процентном соотношении сравнимы с обрушением конструкций и взрывами газовых баллонов (рис. 1).

Согласно статистике, в рассматриваемом периоде падение с высоты стало причиной 6 случаев получения травм (гибели личного состава не допущено).

К сожалению, в 2021 году без жертв среди пожарных при выполнении высотных работ не обошлось.

Так, 3 июля 2021 во время тушения пожара погиб один из сотрудников МЧС.

Пожар, который произошел в пятиэтажном здании в Горячем Ключе, унес жизнь одного человека. Основной очаг возгорания находился на крыше, для его ликвидации была задействована высотная техника. При тушении пожара, в том числе использовались пожарные лестницы. Именно с нее спасатель и сорвался. Лестница была протянута до четвертого этажа. На ней работал пожарный, державший рукав с водой. В какой-то момент рукав упал, а через мгновение сорвался с высоты и сам пожарный.

Несколькими месяцами ранее, в Омске с высоты упал пожарный. Инцидент произошел днем 26 мая во время тушения пожара на складе древесины по улице 3-й Казахстанской. С возгоранием на площади 2000 кв. м боролись 85 спасателей. Но один из них, 45-летний пожарный, упал с высоты восьми метров. Во время тушения пожара несколько пожарных стояли на крыше горящего здания. Один из мужчин удалял горящую кровлю. Но неожиданно та провалилась вниз вместе с пожарным.

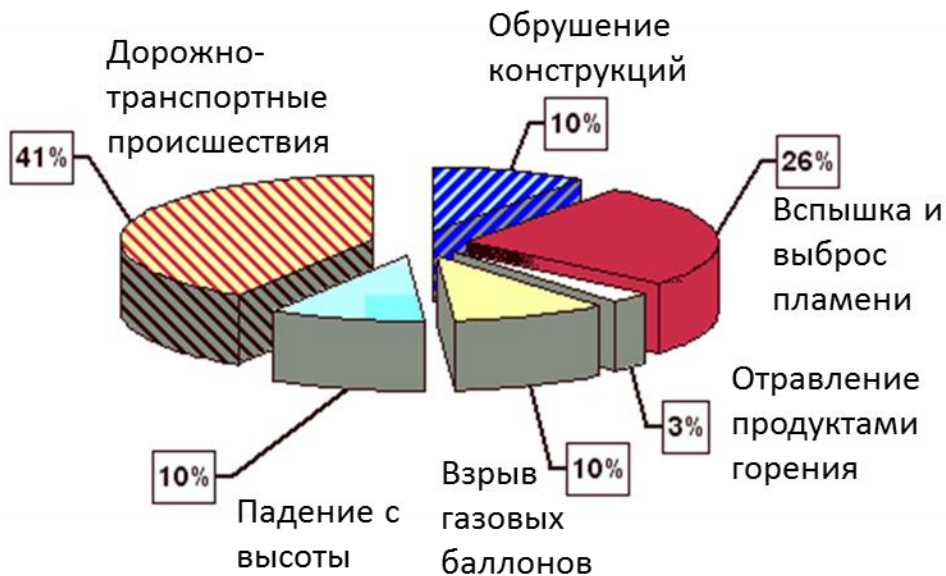


Рис. 1. Статистика гибели и травмирования личного состава ГПС за 2019 г.

Проведение работ на высоте требует использования специальных страховочных средств. Для обеспечения безопасности традиционно применяется пояс пожарного с карабином и веревка. Однако, эти устройства не всегда эффективны.

В настоящее время существует ряд устройств для спасения людей с верхних этажей, например Самоспас 3476 [2] (рис. 2). Приспособление относится к категории канатно-спусковых устройств пожарных автоматических и предназначено для экстренного покидания людьми зданий и других высотных объектов при возникновении аварийной ситуации и других неотложных случаях.

Наряду со множеством достоинств, таких как широкий диапазон рабочих масс спускаемого объекта, ограничению скорости спуска, работе при различных температурах, возможности спускаться с высоты до 30 м, его основным недостатком является



Рис. 2. Устройство для спасения людей с высоты «Самоспас»

жесткая привязка к узлу крепления на конструкции. Иными словами, устройство маломобильно.

Учитывая опыт использования устройств, предназначенных для спасения людей из зданий, возможно выдвинуть ряд требований к приспособлениям подобного рода предназначенных для спасения пожарных при производстве работ на высоте.

Такое устройство должно быть мобильным и закрепляться за пояс пожарного, не мешать работе, т.е. быть достаточно компактным и легким, обеспечивать проведение самоспасания и в некоторых случаях пострадавших.

Эскиз предлагаемого устройства представлен на рис. 3.

Устройство состоит из прочного корпуса 1 на котором предусмотрено крепление к поясу пожарного 2. Внутри корпуса 1 помещается вал 3 на котором помещается катушка со стальной лентой 4. На свободном конце ленты 4 выполнено кольцо за которое возможно закрепить карабин, веревочную петлю и закрепить устройство за конструкцию. Вал 3 одним концом закрепляется в подшипнике, помещенном в корпус 1, а на другом имеет эксцентриковый фрикционный тормоз 5. Барабан тормоза 5 закрепляется на корпусе 1, а эксцентрики с тормозными колодками на валу 3. Ручной тормоз 6 позволяет принудительно остановить движение ленты 4 за счет нажатия на него

В качестве гибкого элемента в данной конструкции целесообразно использовать именно стальную ленту, а не трос или веревку. Достоинством ленты является возможность получить катушку относительно небольших габаритов при максимальной длине. Также лента может быть ровно намотана в один слой, что исключает ее запутывание при сматывании с катушки. Стальной трос или веревка такими достоинствами не обладают.

Работает устройство следующим образом. Изделие закрепляется на поясе пожарного при помощи установленного на корпусе приспособления. В случае необходимости выполнить спуск с высоты пожарный при помощи карабина, веревки или других средств закрепляет кольцо стальной ленты за конструкцию. Далее осуществляется спуск пожарного, при этом лента сматывается с катушки. барабан фрикционного тормоза начинает вращаться, эксцентрики под действием центробежной силы инерции расходятся и приходят в контакт с барабаном тормоза. За счет возникающей силы трения между эксцентриками и барабаном, вращение замедляется и скорость сматывания ленты с катушки уменьшается до приемлемой величины. В случае необходимости возможно остановить сматывание ленты с катушки при помощи ручного тормоза.

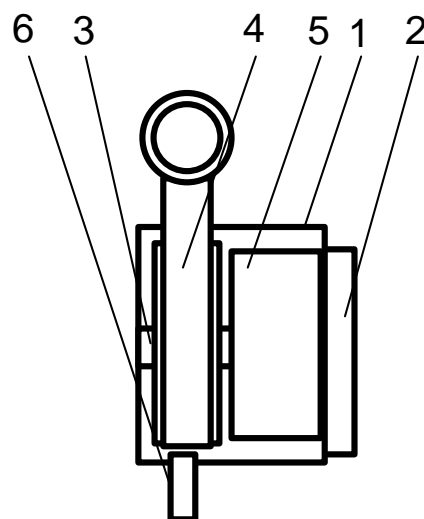


Рис. 3. Схема предлагаемого спасательного устройства

По сравнению с другими устройствами, например, Самоспас 3476 (рис. 2), предложенная конструкция имеет ряд достоинств: благодаря использованию стальной ленты, а не троса, возможно выполнить конструкцию наиболее компактной, а гибкий элемент поместить внутрь корпуса. Предложенный вариант конструкции конечно же не лишен недостатков, однако направление создания подобных устройств является перспективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020 г. N 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
2. Устройство канатно-спускное пожарное с автоматическим поддержанием заданной скорости спуска (УКСПа) «САМОСПАС», Артикул ss KSPA-S Паспорт-инструкция ООО «Самоспас» М. - 2009

УДК 614.847

А. В. Козловский

Институт управления и комплексной безопасности
ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ВОДЯНОГО ТУМАНА» ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЯХ

В данной статье рассматриваются особенности тушения пожаров в автодорожных тоннелях. Изучены активные и пассивные системы обеспечения пожарной безопасности в автотранспортных тоннелях. Предложен новый способ обеспечения пожарной безопасности и сформулированы требования к средствам пассивной противопожарной защиты автотранспортных тоннелей.

Ключевые слова: пожарная опасность автодорожных тоннелей, водяной туман, требования к средствам пассивной противопожарной защиты.

A. V. Kozlovsky

THE USE OF «WATER MIST» TO LOCALIZE AND EXTINGUISH FIRES IN TRANSPORT TUNNELS

This article discusses the features of extinguishing fires in road tunnels. Active and passive fire safety systems in road tunnels have been studied. A new method of ensuring fire safety is proposed and the requirements for passive fire protection of road tunnels are formulated.

Keywords: fire hazard of road tunnels, water fog, requirements for passive fire protection.

Путепроводы тоннельного типа относятся к числу наиболее сложных и потенциально опасных инженерных сооружений города. Обеспечение их безопасности требует внедрения новых комплексных технологических решений и применения современного оборудования. В настоящее время для тоннелей города разработаны и внедрены системы комплексной безопасности. Обеспечение максимальной степени безопасности всех участников транспортного движения, создание условий для непрерывной, безопасной эксплуатации тоннеля, в том числе за счет повышения оперативности обнаружения и ликвидации любой нештатной ситуации является целью их создания.

Ввиду того, что тоннели представляют собой закрытое пространство, возникающие в них пожары приводят к ухудшению видимости и распространению дыма и токсичных газов, к быстрому повышению температуры и снижению уровня кислорода в воздухе. Следовательно, уровень негативного воздействия продуктов горения на участников дорожного движения при пожаре в тоннеле выше, чем на открытой местности.

Повышенная пожарная опасность автодорожных тоннелей обусловливается следующими факторами:

- высокой интенсивностью движения автотранспортных средств со значительным количеством топлива и горючих материалов;
- высокой скоростью развития пожара и интенсивностью задымления в тоннельных сооружениях;
- быстрое повышение температуры и распространение теплового излучения;
- большим количеством людей, находящихся внутри тоннеля;
- сложностью развертывания сил и средств аварийно-спасательных подразделений, связанной с возникновением пробок в автодорожных тоннелях и на подъездах к ним не только при возникновении пожара, но и в штатных ситуациях;
- ограничениями объемно-планировочного характера, связанными с размещением в автодорожных тоннелях противопожарного оборудования;
- ограниченной возможностью эвакуации и спасения людей из тоннеля [1].

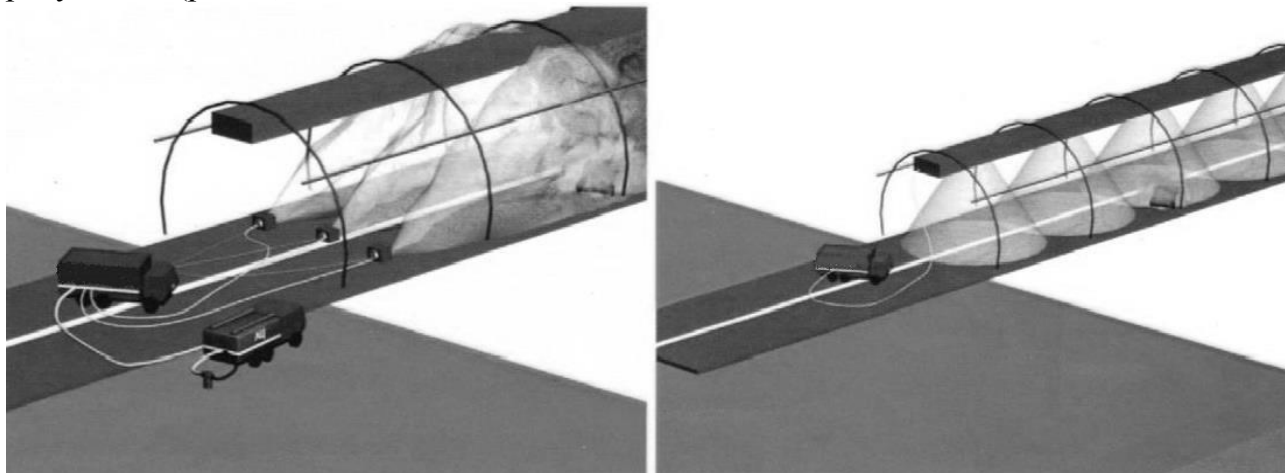
Для обеспечения безопасности людей, находящихся в транспортной зоне тоннеля, при проектировании предусматриваются системы противопожарной защиты, в которую входят активные (пожаротушение, противодымная вентиляция) и пассивные (эвакуационные сбойки, секционирование, применение конструктивной противопожарной защиты) средства защиты, однако зачастую часть их выходит из строя в результате ДТП, что снижает их эффективность.

Исходя из этого для участников дорожного движения крайне важно предусмотреть надлежащие возможности оперативно получить помощь со стороны аварийно-спасательных служб. Несмотря на обилие систем пожаротушения использующих различные огнетушащие вещества, водой тушатся до 90% всех пожаров. В последнее время использование воды тонкого распыла привлекает все больше внимания.

Предлагается, для обеспечения пожарной безопасности транспортных тоннелей использовать не просто тонкораспыленную воду, а так называемую водную среду в метастабильном фазовом состоянии – назовем её «водяной туман». Опыт применения технологии получения «водяного тумана» на различных объектах экономики позволяет реализовать большой спектр задач при тушении пожаров в транспортных тоннелях, направленных как на само тушение, так и на процесс безопасной эвакуации, а

также на повышение уровня безопасности людей оставшихся в опасной зоне за счет следующих свойств:

1) быстрое снижение температуры в зоне горения и эффективное объемное пожаротушение при помощи стволов-распылителей, либо стационарных систем пожаротушения (рис. 1);



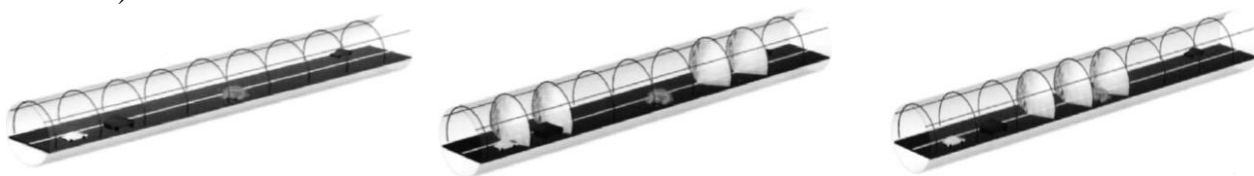
а) подача «водяного тумана» через стволы-распылители

б) подача «водяного тумана» через стационарные системы пожаротушения

Рис. 1. Способ применения «водяного тумана» для целей пожаротушения

2) создание защитных водяных завес для локализации пожаров, уменьшения взрывоопасных концентраций газов, осаждения дыма, паров и аэрозолей АХОВ, а также безопасной эвакуации людей (рис. 2);

3)



а) начальная стадия пожара

б) перемещение завес к очагу

в) локализация очага

Рис. 2. Принцип использования завес «водяного тумана»

При пожаре в тоннелях самой главной угрозой для жизни людей и утраты материальных ценностей является быстрое и неконтролируемое распространение огня и дыма. «Водяной туман» охлаждает дымовые газы и сильно ослабляет мощность теплового излучения. Это позволит предотвратить распространение пожара и произвести эвакуацию людей в безопасную зону. Помимо этого происходит адсорбция дымовых газов, снижая степень общей загазованности в тоннеле, тем самым снижается риск отравления для людей находящихся в тоннеле.

Приведенные данные позволяют сформулировать требования к средствам пассивной противопожарной защиты автодорожных тоннелей.

Кратко эти требования сведены к следующему:

– огнетушащие вещества должны быть безопасными для людей, находящихся внутри тоннеля во время пожара;

– средства пожаротушения должны обеспечивать эффективное осаждение дыма и АХОВ внутри тоннеля;

– средства пожаротушения должны обеспечивать эффективное снижение температуры внутри тоннеля до безопасного для находящихся внутри тоннеля людей уровня;

– обеспечивать подачу огнетушащих веществ в очаг пожара без заезда техники внутрь тоннеля.

Наиболее полно этим требованиям соответствует система пожаротушения «водяным туманом», в качестве огнетушащего вещества которого используется водная среда в метастабильном фазовом состоянии.

Не сложно оценить экономическую эффективность предлагаемой системы пожаротушения. Обеспечение непрерывного безопасного движения в тоннелях таких мегаполисов как Москва позволяет экономить несколько миллиардов рублей в год за счет снижения аварийности и обеспечения постоянного функционирования автотранспортных тоннелей. Косвенные потери, обусловленные длительным закрытием тоннелей, наносят ущерб в разных отраслях экономики не только в региональном, но и в национальном масштабе.

Мировой опыт показывает, что только прямые потери от инцидентов в тоннелях составляют сотни миллионов евро в год.

Предлагаемая система позволяет минимизировать ущерб от пожаров в тоннелях путем ограничения распространения огня, температуры и дыма внутри тоннеля, тем самым обеспечивая более эффективное тушение и обеспечение безопасной эвакуации людей. Она также позволит снизить экономические последствия ограничения работы тоннеля в случае возникновения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бутко Д.Ю., Сафонова Н.Л.* Обеспечение пожарной безопасности в тоннелях // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2017. – №8. – С. 242–244.

УДК 614.84

Д. Р. Кудзиев, К. В. Семенова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

В статье рассмотрены особенности развития пожара в зданиях повышенной этажности. Освещены факторы, влияющие на успешное тушение пожаров в зданиях повышенной этажности.

Ключевые слова: здание повышенной этажности, прогнозирование, пожар.

D. R. Kudziev, K. V. Semenova

IMPROVEMENT OF FIRE EXTINGUISHING TECHNOLOGY IN HIGH-RISE BUILDINGS

The article discusses the features of the development of a fire in high-rise buildings. The factors influencing the successful extinguishing of fires in high-rise buildings are highlighted.

Keywords: high-rise building, forecasting, fire.

Долгое время на территории нашей страны строились только малоэтажные дома. Но с конца XX века до наших дней на территории страны построено большое количество зданий повышенной этажности (ЗПЭ). Москва и Санкт-Петербург занимают первое и второе место по общему количеству (98%) строящихся зданий.

Девелоперы все чаще предпочитают возводить высотные дома в перспективных районах вблизи магистралей и транспортных узлов. Причем, эта тенденция, как выяснило Рейтинговое агентство «Строительный комплекс» (РАСК), проявилась не только в Москве, но и по стране. Если три года назад средняя высота строящегося дома составляла от 12 до 15 этажей, то сейчас - от 16 до 17.

Увеличение средней высоты часто происходит за счет удаленных районов. Как видно из данных совместного исследования Института экономики города, плотность застройки в крупных городах России увеличивается от центра к периферии. [4]

Тенденция к увеличению количества этажей в зданиях ставит перед пожарными службами ряд сложных задач при тушении пожара и спасении находящихся в них людей. В случае возникновения и длительного развития пожаров в этих зданиях создаются угрозы, к которым относятся высокие температуры, токсичные продукты сгорания и термического разложения, потеря видимости и другие опасные явления. Пожар в таких зданиях требует, чтобы первые прибывающие подразделения оказали немедленную помощь тем, кто находится в опасности.

Совершенно очевидно, что существует острая необходимость в научных исследованиях для оценки параметров развития, тушения пожаров и выбора средств спасения людей из ЗПЭ.

Особенностью тушения пожаров в многоэтажных домах является трудность проведения работ по эвакуации людей и трудность подачи средств тушения на большую высоту, что приводит к увеличению сроков тушения пожара. Соответственно, время, затрачиваемое на прокладку рабочих труб и подачу воды, зависит от конструктивных и планировочных решений здания, места возгорания, удаленности от земли, способа прокладки гибких линий и подготовки персонала.

Совершенствование оперативно-тактических действий пожарно-спасательных формирований по тушению пожаров в многоэтажных домах связано со все более сложным проектированием и планировкой объектов, на которых может возникнуть пожар. Внедрение новых архитектурных особенностей зданий, постоянно увеличивающаяся этажность зданий и сооружений, использование новых строительных материалов требует разработки специальной методики для пожарных, чтобы соответствовать появляющимся нововведениям. Модификация и внедрение новых технических средств необходимы для реализации различных форм пожарной безопасности, независимо от характера аварийной ситуации.

Высотные дома, в отличие от обычных зданий, имеют более высокую пожароопасность из-за высоты, длины и расположения этажей, насыщенности вертикальных коммуникаций и электрооборудования, имеют загрузочное топливо различных химических свойств и агрегатного состояния. Гостиницы, административные здания и другие общественные здания, где широко используются полимерные строительные и отделочные материалы, характеризуются особой пожарной опасностью. Большинство пластмасс являются легковоспламеняющимися материалами, которые при термическом разложении выделяют высокотоксичные продукты горения, представляющие большую опасность для жизни человека: деревянная и пластиковая мебель, линолеум и паркетные полы; различные покрытия для диванов и кресел (кожа, искусственная кожа, ткани); отделка стен из синтетических материалов и плотной бумаги; шерстяные и синтетические коврики; теле- и радиоаппаратура; пластиковые оконные рамы, двери. Величина удельной топливной нагрузки в гражданских зданиях составляет от 50 до 80 кг/м². В библиотеках до 200 кг / м² [3].

В зависимости от конструктивно-планировочного решения здания с большей этажностью могут быть коридорного типа или свободной планировки, жилые дома - односекционными или многосекционными [1].

Высотные дома оборудованы: системой противодымной защиты; системой внутреннего пожаротушения; автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре.

Планировочное решение этих зданий и их лестнично-лифтовых узлов обеспечивает бездымные эвакуационные выходы для людей в случае пожара, прохождение лестниц и коридоров для эвакуации людей и пожаротушения. Бездымные лестницы создаются путем нагнетания воздуха или обеспечения выходов в пол через открытое пространство вдоль балконов или лоджий к этажам зданий. В домах с несколькими секциями для эвакуации людей возможны переходы из квартиры в квартиру по балконам в другую секцию, по пожарным лестницам, соединяющим балконы с пятого этажа и выше, или по внешней лестнице эвакуации, расположенной в конце здания.

планируется. В многоэтажных домах устраиваются инженерные системы, обеспечивающие условия для успешной эвакуации людей и тушения пожаров [3].

В многоэтажных домах ранней постройки применялись следующие варианты противодымной защиты:

- бездымный подъезд и вытяжка дыма через шахту лифта с помощью вентилятора;
- бездымный подъезд и давление воздуха в шахте лифта;
- бездымный подъезд, отвод дыма вертикальными вентиляционными каналами с вентиляторами и давлением воздуха в шахте лифта.

Включение вентиляторов для наддува воздуха в шахтах лифтов, лестниц и дымоудаления обеспечивается с помощью пожарных извещателей и дистанционно с помощью кнопок, установленных в шкафах гидрантов.

В многоэтажных домах, оборудованных спринклерной системой пожаротушения, дымозащита активируется при срабатывании управляющего и сигнального клапана спринклерной системы.

Противопожарная защита многоэтажных домов постоянно совершенствуется. Современные противопожарные устройства еще недостаточно совершенны, они не всегда находятся в постоянной готовности к пожару.

В многоэтажных домах имеется внутренняя система противопожарного водопровода, которая должна уметь тушить пожар при нормальном расходе воды.

В современных гостиничных комплексах высотой более 16 этажей внутренний противопожарный водопровод устраивается отдельно или в сочетании со спринклерной системой водяного пожаротушения.

Насосные агрегаты системы внутреннего противопожарного водоснабжения имеют ручной и дистанционный запуск. Дистанционное включение пожарных насосов обеспечивается кнопками, установленными в шкафах пожарных гидрантов.

На внутренней противопожарной водопроводной сети каждого участка зданий высотой 17 этажей и более планируется установить внешние трубы (не менее двух) для подключения пожарных машин.

Для организации эвакуации людей при пожаре общественные здания повышенной этажности оборудуются системой пожарной сигнализации. Приемно-передающее оборудование системы пожарной сигнализации устанавливается в специальных помещениях, где ведется круглосуточное наблюдение.

В зданиях гостиниц и общежитий предусмотрено использование световых, звуковых и голосовых систем для оповещения о пожаре и управления эвакуацией. Отдельные корпуса оборудованы специальными лифтами для перевозки пожарных.

Предупреждение о пожаре должно быть обеспечено в соответствии с разработанным планом эвакуации.

При пожарах в высотных зданиях и комплексах возможны [1]:

- распространение горения по стораемым конструкциям и материалам на большие площади;
- быстрое распространение огня и токсичных продуктов горения вверх внутри и снаружи здания, высокая температура и задымление на путях эвакуации на верхних этажах;
- распространение огня на вышерасположенные этажи через неплотности и отверстия в перекрытиях, вентиляционные каналы, шахты, люки, другие коммуника-

ции, а также путем прогрева железобетонных, металлических конструкций или выброса огня через окна и проемы;

- деформация, обрушение строительных конструкций;
- угроза людям, находящимся на этажах, наличие среди них не способных к самостоятельному передвижению и эвакуации (в жилых зданиях - больные, престарелые, малолетние дети и др.);
- необходимость применения большого количества специальных технических средств для ведения аварийно-спасательных работ (АСР) и ликвидации пожара;
- наличие стилобата по периметру здания, осложняющее установку пожарной техники для ведения боевых действий;
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения и проведения аварийно-спасательных работ на верхних этажах здания;
- загромождение подъездов к зданию и несоответствие ширины подъездных путей техническим возможностям пожарной техники;
- нарушение энергоснабжения противопожарных систем и устройств, электрооборудования по управлению движения лифтами с остановкой их, как правило, на этаже пожара;
- сложность установки автолестниц и средств спасения и тушения пожара, отсутствие или ограниченное количество передвижных средств (автолестниц, подъемников) с высотой вылета стрелы 80 метров.

Происшедшие пожары и опыт по изучению скорости и характера задымления зданий повышенной этажности без включения систем противодымной защиты показывают, что при возникновении их в 1...3 этажах зданий в 12...16 этажей через 5...6 мин с момента возникновения продукты сгорания распространяются по всей лестничной клетке, а уровни задымления таковы, что не позволяют людям находиться без защиты органов дыхания. При отсутствии горизонтальных преград на фасаде пламя из оконного проема через 15-20 мин от начала пожара в помещении может распространиться вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам, воспламеняя сгораемые элементы строительных конструкций и предметы обстановки в помещениях следующего этажа. Одновременно происходит задымление помещений верхних этажей, особенно расположенных с подветренной стороны. Нагретые продукты горения, поступая в лестничную клетку, повышают температуру воздуха. Установлено, что уже на 5-й мин от начала пожара температура в лестничной клетке, примыкающей к месту пожара, достигает 120-140 °С, что значительно превышает допустимую для человека.

По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от уровня пожара создается как бы тепловая подушка с температурой 100-150 °С, преодолеть которую без средств защиты невозможно.

Температура в помещении, где возник очаг пожара, зависит от величины пожарной нагрузки. Максимальное значение среднеобъемной температуры достигает 1000 °С, температура поверхности перекрытия 960 °С, стен 860 °С.

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что на современном этапе социально-экономического развития страны проблема совершенствования управления силами и средствами тушения пожаров и спасания людей в зданиях повышенной этажности приобретает особую остроту и актуальность.

На успешное тушение пожаров в зданиях повышенной этажности, влияют следующие факторы:

- профессионализм экспертов, и прежде всего накопленный ими опыт;
- постоянное совершенствование научно-методического аппарата по прогнозированию параметров опасных факторов источников пожаров в ЗПЭ.

Опыт работы пожарных свидетельствует о том, что тушение развившегося пожара в ЗПЭ требует привлечения значительного количества личного состава, пожарной техники, в том числе специального назначения, и подачи большого количества огнетушащих веществ. В каждом гарнизоне пожарной охраны задача по определению численности сил и средств, высылаемых по первому сообщению о пожаре на ЗПЭ, должна быть решена еще до пожара.

Число пожарных подразделений, высылаемых по первой заявке на пожар в ЗПЭ, зависит от этажности, назначения, местонахождения здания в городе, степени противопожарной защиты, а также характера принятой заявки о пожаре (открытый пожар, пожар на нескольких этажах сразу, сильное задымление здания, опасность для людей и т. п.). При составлении расписания выезда пожарных частей на ЗПЭ целесообразно предусматривать выезд не менее четырех автоцистерн, автомобиля газодымозащитной службы, АЛ50 (коленчатого подъёмника), автонасоса высокого давления. Численность сил и средств, высылаемых «автоматически», определяют при составлении и практической отработке планов пожаротушения.

Наращивание сил и средств на пожаре в ЗПЭ производится при получении повторных заявок о нём и с признаками развития пожара по площади и высоте, с просьбами об оказании помощи людям, отрезанным огнём и дымом от основных путей эвакуации из горящего ЗПЭ, а также по требованию РТП. При развившемся пожаре в ЗПЭ принимают решение о вводе в расчёт резервной пожарной техники и вызове к месту службы личного состава гарнизона, свободного от несения дежурства в пожарных частях.

Старший дежурной смены ЦППС при получении от РТП сообщения об объявлении повышенного номера вызова и после высылки необходимых сил и средств обязан сообщить о пожаре дежурным службам города (полиции, скорой помощи, водопроводной, энергетической, газовой и др.) в целях высылки дежурного персонала и техники на пожар. [2]

Активные действия по тушению пожара принимаются сразу же по прибытии пожарных подразделений к месту вызова. Первый прибывший РТП обязан немедленно сообщить на ЦППС обстановку на пожаре по внешним признакам, обеспечить сбор данных о сложившейся обстановке и наличии опасности для людей путём опроса представителей администрации и граждан, уточнить наличие автоматических средств тушения, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты и их работоспособности, на основе чего принять решение о проведении спасательных работ, тушении пожара и вызове дополнительных сил и средств. При принятии решения на проведение спасательных работ и организацию тушения пожара РТП обязан использовать план тушения пожара на данный объект.

Перед уходом в разведку первый РТП должен отдать распоряжение на расстановку своих и прибывающих сил и оставить для их встречи связного с радиостанцией. Связной встречает пожарные подразделения, сообщает прибывшим начальникам караулов задачи, поставленные перед ним и первым РТП, и уже принятые меры по развёртыванию и проведению спасательных работ.

Пожар в ЗПЭ представляет собой особый вид пожара, тушение которого, как правило, связано с участием большого числа подразделений и проведением спасательных работ, поэтому особое значение приобретает чёткая работа штаба пожаротушения. Основными задачами штаба пожаротушения являются [3]:

- встреча и расстановка в соответствии с решением РТП пожарных подразделений;
- контроль за обстановкой на пожаре; организация надёжной радио и проводной пожарной связи с участками работ;
- обеспечение бесперебойного водоснабжения участков;
- создание резерва пожарных подразделений на случай осложнения оперативной обстановки и организации подмены личного состава, работающего при высокой температуре и плотном задымлении;
- организация контрольно-пропускных пунктов и постов безопасности газодымозащитной службы;
- создание резерва воздушных и кислородных баллонов и регенеративных патронов, топлива и смазочных материалов, пожарных рукавов, штурмовых лестниц;
- организация и взаимодействие с дежурными службами города и администрацией горящего здания;
- информирование представителей органов местного самоуправления, руководства МЧС России и МВД.

Практика тушения развившихся пожаров в ЗПЭ показывает, что в связи с большим числом одновременно решаемых задач в помощь начальнику штаба пожаротушения необходимо назначить не менее двух заместителей. Это позволяет наладить более чёткую работу штаба и высвободить его начальника для ведения оперативной работы на пожаре. Один из заместителей должен следить за изменением обстановки на пожаре и осуществлять контроль выполнения указаний РТП, другой – вести оперативную документацию и поддерживать связь с участками на пожаре, с тылом и ЦППС.

Целесообразно назначить из числа сотрудников пожарной охраны ответственных за проведение спасательных работ, соблюдение правил охраны труда и техники безопасности, организацию газодымозащитной службы и пожарной связи, обеспечение бесперебойной работы пожарной техники, организацию питания и создание необходимого резерва личного состава, а также защиту материальных ценностей от воды и её откачку из здания. При подаче воды к месту пожара с различных направлений необходимо выделить в помощь начальнику штаба необходимое число помощников, хорошо знающих противопожарное водоснабжение на данном участке города.

По прибытии на пожар сотрудников испытательной пожарной лаборатории начальник штаба пожаротушения должен поставить перед ними конкретные задачи по изучению работы противодымной защиты и противопожарного водоснабжения, особенностей проведения спасательных работ, применения пожарной техники, средств связи, пожарно-технического вооружения и снаряжения, установить причину пожара.

При возникновении пожара в ЗПЭ на тушение прибывают силы и средства по повышенному номеру вызова. При этом первый РТП является основным звеном в системе управления пожарными подразделениями.

Правильный первоначальный тактический замысел тушения пожара обеспечит быстрейшую локализацию и ликвидацию пожара и спасание людей с минимальными материальными потерями и человеческими жертвами.

РТП принимает решение, ставит задачи подчинённым, организует взаимодействие и даёт указания по организации управления и всестороннего обеспечения оперативно-тактических действий на пожаре. При тушении пожара в ЗПЭ по решению РТП создаются участки тушения (УТ). Участок тушения (выполнения поставленных задач) представляет собой часть территории, на которой сосредоточены силы и средства, объединённые поставленной задачей и единым руководством. УТ создаются по месту ведения (этажи, лестничные клетки, пути эвакуации, противопожарные преграды и т. д.) или видам оперативно-тактических действий (спасание, тушение пожара и т. д.). УТ могут одновременно обеспечивать тушение пожара и спасание пострадавших [4].

На пожарах в ЗПЭ создаётся штаб пожаротушения – основной орган управления силами и средствами.

Сведения о пожаре штаб получает путём личного наблюдения его сотрудников за действиями подразделений пожарной охраны на пожаре, общения сотрудников штаба с командирами подразделений, получения докладов об обстановке на участках, из данных разведки.

С получением задачи на пожаре штаб выполняет значительную часть работы по планированию оперативно-тактических действий, обеспечивает доведение задач до исполнителей.

Сотрудники штаба пожаротушения выполняют основные функции:

- проводят сбор, обработку и анализ данных об обстановке на пожаре;
- передают необходимую информацию РТП и диспетчеру гарнизона;
- определяют потребность в силах и средствах, подготавливают соответствующие предложения для РТП;
- обеспечивают контроль выполнения поставленных задач;
- организуют подготовку и обеспечивают ведение оперативно-тактических действий по тушению пожара;
- ведут учёт сил и средств на пожаре, производят расстановку их по участкам(секторам), ведут документацию, предусмотренную руководящими документами;
- занимаются созданием на пожаре резерва сил и средств;
- обеспечивают работу газодымозащитной службы и службы связи на пожаре;
- обеспечивают мероприятия по правилам охраны труда личного состава на пожаре;
- реализуют меры по поддержанию готовности сил и средств, участвующих в тушении пожара;
- обеспечивают взаимодействие с аварийными, аварийно-спасательными формированиями и службами жизнеобеспечения населённых пунктов и объектов, привлекаемыми к тушению пожара.

На основе обобщения и анализа данных обстановки штаб подготавливает выводы и предложения по использованию имеющихся сил и средств и докладывает РТП. В соответствии с решением РТП штаб осуществляет планирование оперативно-тактических действий и проводит намеченные мероприятия по организации тушения. Должностные лица штаба своевременно, не ожидая запросов, а также при внезапных изменениях обстановки докладывают данные в вышестоящие органы управления.

Задачи материально-технического обеспечения тушения пожара решает начальник тыла, который входит в состав штаба и непосредственно подчиняется НШ.

Начальник тыла (НТ) обязан организовывать работу тыла на пожаре, в том числе:

- проводить разведку водоисточников, выбор насосно-рукавных систем, встречу и расстановку на водоисточники пожарной техники;
- сосредоточивать резерв сил и средств, необходимый для тушения пожара;
- обеспечивать бесперебойную подачу огнетушащих веществ, при необходимости организовывать доставку к месту пожара специальных огнетушащих веществ и материалов;
- принимать меры к обеспечению личного состава боевой одеждой и средствами защиты органов дыхания;
- организовывать своевременное обеспечение пожарной техники топливом, смазочными и другими эксплуатационными материалами;
- контролировать выполнение работ по защите магистральных рукавных линий;
- организовывать, при необходимости, восстановление работоспособности пожарной техники;
- обеспечивать ведение соответствующей документации;
- обеспечивать личный состав при длительной работе питанием, питьевой водой, сухой одеждой, а также организовывать обогрев личного состава при работе в условиях низких температур;
- обеспечивать защиту имущества, оборудования и помещений отводы, проливаемой при тушении пожара.

В ходе тушения пожара НТ составляет схему расстановки пожарных автомобилей на водоисточники и подготавливает необходимые сведения начальнику штаба на пожаре для заполнения карточки тушения пожара. Начальник тыла наносит на схему расстановку сил и средств до разветвлений.

В ряде случаев на пожаре создаются условия, вызывающие необходимость в усилении тыла:

- возможность прибытия и развёртывания подразделений на пожаре с различных направлений;
- подвоз и перекачка воды от отдалённых водоисточников при неудовлетворительном водоснабжении.

В этих случаях РТП или НШ должен выделить в помощь НТ несколько человек начальствующего состава, а также транспорт и средства связи.

В состав штаба пожаротушения также включаются ответственные за проведение спасательных работ, организацию работы газодымозащитной службы, соблюдение правил охраны труда и др. Они назначаются из числа руководящего состава гарнизона и подчиняются РТП и начальнику штаба. В их обязанности входит контроль соблюдения личным составом правил охраны труда при проведении спасательных работ, при работе на высотах, при работе звеньев ГДЗС, а также напоминание этих правил личному составу подразделений, принимающему участие в тушении пожара.

Решать проблемы пожаротушения только за счёт оснащения городских пожарных депо дорогостоящими автомеханическими лестницами и подъемниками уже нецелесообразно, так как их применение на высоте свыше 30 м и более требует большей эффективности. Необходимо отойти от стереотипов и искать приемы и способы ту-

шения пожаров, максимально используя внутренние системы активной противопожарной защиты (комплексной противодымной защиты, пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией, видеонаблюдения, автоматических установок пожаротушения, внутреннего пожарного водопровода) и пожарных лифтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонов В.С. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник. Часть 1 «Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара» / В.С. Артамонов, А.Н. Гилетич, В. Н. Демехин, В. П. Крейтор, Ю.П. Ненашев, Ю.В. Свидына, Б.Б. Серков. / Под общей редакцией Г.Н. Кириллова. –СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006. 176 с.

2. Терехнев В.В. Пожарная тактика. Книга 1. Основы. / Терехнев В.В. – Екатеринбург; ООО Издательство «Калан» 2014. 268 с.

2. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. [Электронный ресурс]. –Электрон. дан. –Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>

4. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Вагнер Д-р П. Человечество и пожары. М.: ООО ИПЦ «Маска», 2007. 140 с.

УДК 472.25

С. В. Куликов

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СПОСОБОВ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

В статье представлена статистика пожаров в мире и тактика тушения лесных пожаров.

Ключевые слова: лесной пожар, тушение, локализация, ликвидация.

S. V. Kulikov

ANALYSIS OF MODERN METHODS AND METHODS OF EXTINGUISHING FOREST FIRES

The article presents the statistics of fires in the world and the tactics of extinguishing forest fires.

Keywords: forest fire, extinguishing, localization, liquidation.

Одной из глобальных проблем человечества XXI века являются лесные пожары. Лесной пожар - пожар, распространяющийся по лесной площади. Леса покрывают почти 1/3 суши всей поверхности Земли - это примерно 4,06 млрд. га. Они играют колоссальную роль в регуляции климата всей планеты и являются домом многих растений и животных, в том числе редких. Порядка 54 % всех лесов приходится на несколько стран: Российская Федерация (20 %), Бразилия (12 %), Канада (9 %), США (8 %), Китай (5 %).

Опасность лесных пожаров заключается в том, что они пагубно влияют на растительный и животный мир, а также приводят к уничтожению инфраструктуры и жилых построек. В 2021 году среди лидеров по потерям леса в результате пожаров оказались Россия (8,67 млн. га), Бразилия (2,95 млн. га), Канада (2,1 млн. га), США (2.0 млн. га). Следом за этими странами идут Демократическая республика Конго (1,3 млн. га), Индонезия (1,2 млн. га), Китай (570 тыс. га), Малайзия (438 тыс. га), Мадагаскар (366 тыс. га) и Колумбия (353 тыс. га). При этом с каждым годом эта картина изменяется и количество лесных пожаров увеличивается.

Тактика в области тушения лесных пожаров стремительно развивается, изменяется и становится все более эффективной. Под пожарной тактикой в общем понимается определение наиболее целесообразных методов, способов, приемов и схем тушения пожаров.

Тушение лесных пожаров включает все виды работ, направленные на их ликвидацию в кратчайшее после их возникновения время. Тушение каждого лесного пожара можно рассматривать как последовательное выполнение операций, соответствующих стадиям развития пожара.

Тушение лесного пожара разделяется на следующие операции:

- остановка распространения кромки пожара;
- локализации пожара;
- дотушивание очагов горения;
- окарауливание пожара;
- ликвидация пожара.

Остановка распространения кромки пожара является первостепенной задачей и осуществляется непосредственным воздействием сил и средств ликвидации на горящую кромку. Это дает возможность выиграть время и затем сосредоточить силы и средства на более трудоемких работах по локализации пожара - прокладке заградительных полос и канав с целью исключения возможности его развития.

Локализация пожара является наиболее сложной и ответственной стадией по предотвращению возможности дальнейшего распространения горения и созданию условий для его успешной ликвидации имеющимися силами и средствами. Локализованным следует считать только тот пожар, вокруг которого проложены заградительные минерализованные полосы или канавы, надежно преграждающие пути дальнейшего распространения горения, либо, когда у руководителя тушения имеется полная уверенность, что применявшиеся другие способы локализации пожаров также надежно исключают возможность их возобновления.

Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади после его локализации. Небольшие пожары дотушивают по всей его площади. При этом горящие и тлеющие гнилые пни разрушают, лесную подстилку и муравейники разгребают, горящие валежник, мхи, дерн перево-

рачивают и заливают водой. По обе стороны кромки пожара убирают все сухостойные деревья, которые могут упасть, создав условия для перехода огня через заградительную минерализованную полосу.

После дотушивания очага горения его необходимо тщательно окарауливать, так как остается потенциальная опасность перехода возобновившегося очага горения на отдельных участках через заградительную минерализованную полосу.

Окарауливание заключается в периодических обходах кромки пожара с целью выявления возобновившихся очагов горения и возникновения от них пожара. В зависимости от погодных условий оно может продолжаться до 10 дней, а в засушливые периоды его проводят систематически через 1-2 дня до выпадения обильных атмосферных осадков.

Ликвидация пожара - окончательное прекращение горения, а также исключение возможности его повторного возникновения.

В практике борьбы с природными пожарами выделяют следующие методы (стратегии) тушения лесных пожаров:

- прямого (непосредственного) тушения;
- косвенного (упреждающего) тушение;
- комбинированное тушение.

При прямом непосредственном тушении все действия, включая создание минерализованной полосы, проводят непосредственно по периметру пожара. Минерализованная полоса в основном повторяет все изгибы кромки. Этот способ применяют, когда:

- кромка пожара горит с невысокой интенсивностью и на «легких» типах горючих материалов (например - сухая трава), что позволяет безопасно работать непосредственно на кромке;
- пожар угрожает ценным насаждениям, природным или хозяйственным объектам в лесу;
- необходимо, чтобы выгоревшая площадь была минимальной.

Косвенное (упреждающее) тушение используется, когда линию остановки огня выбирают на некотором расстоянии от кромки пожара. Этот метод используют, когда:

- необходимо уменьшить интенсивность верхового пожара;
- есть опасность перехода пожара в верховой, а также при пожаре на крутых склонах;
- необходимо отвести пожарных от кромки пожара из-за его интенсивности;
- скорость распространения пожара очень велика и есть угроза его распространения на большую площадь;
- при недостатке сил и средств.

В иных случаях это диктуется выбором лучшего места для создания заградительной или опорной полосы, за счет использования естественных и искусственных преград, которые сократят время на создание барьера.

В зависимости от интенсивности горения, направления движения огня, обстановки на участках тушения пожара, наличия технических средств и рабочих, их оснащённости может применяться комбинированный метод тушения лесного пожара, включающий различные тактические и технические способы и приемы прямого и косвенного тушения.

Отдельно следует отметить инновационный способ тушения лесного пожара, который использовался в США на западном побережье. При тушении использовался способ «пятнистого отжига» с применением дронов.

Данный прием пожаротушения предполагает сброс шариков размером в диаметре до 40 мм, с воспламеняющимся веществом. Эти шарики, получившие название «Яйца дракона», содержат перманганат калия и за несколько секунд до сброса обрабатываются антифризом. В течение минуты происходит окислительная реакция с большим выделением тепла, которая воспламеняет упавшие на землю шарики.

Положительный момент состоит в том, что данные виды работ могут выполняться ночью и в задымленных условиях, а также исключается риск получения ожогов человеком. Один такой дрон способен сбрасывать более 400 зажигательных устройств за несколько минут.

Данные дроны также используются для проведения воздушной разведки лесного пожара и поиска скрытых источников горения, для этого дрон оснащен термографической камерой.

УДК 167.14

С. В. Куликов

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

ПОРЯДОК ОСМОТРА МЕСТА ПОЖАРА

Статья посвящена особенностям осмотра места пожара при проведении проверочных мероприятий по фактам пожаров, в материале приводятся основные методы осмотра места как процессуального действия.

Ключевые слова: дознание по делам о пожарах, осмотр места пожара, особенности места осмотра места пожара.

S. V. Kulikov

THE ORDER OF INSPECTION OF THE PLACE OF FIRE

The article is devoted to the peculiarities of the inspection of the fire site during the verification measures on the facts of fires, the material provides the main methods of inspection of the place as a procedural action.

Keywords: inquiry on cases of fires, inspection of the place of fire, features of the place of inspection of the place of fire.

Ежегодно в стране происходит свыше 70 тысяч пожаров, в результате которых гибнет около 4000 человек, получают травмы более 5000 человек, материальный

ущерб исчисляется миллиардами. Основной причиной пожаров и распространению их на большие площади является нарушение требований пожарной безопасности.

Статьей 219 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее – УК РФ) предусмотрена уголовная ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, совершенное лицом, на котором лежала обязанность по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, предусмотрено частью 2 статьи 219 УК РФ и относится к категории тяжких уголовных правонарушений.

Сообщения о пожарах, поступающие на линию «112», учитываются как информация с признаками об уголовных правонарушениях. По каждой информации проводятся проверочные мероприятия, опрос очевидцев, свидетелей и пострадавших, принятие заявлений, справок об отсутствии ущерба и претензий и другие.

Одно из основных мероприятий, проводимых в ходе проверки по пожару, является осмотр места происшествия с составлением соответствующего протокола и схемы места пожара. Осмотр места пожара является одним из важнейших следственных действий, направленным на установление, исследование и фиксацию обстановки места происшествия, следов преступления и преступника и иных фактических данных, позволяющих в совокупности с другими доказательствами сделать вывод о механизме преступления и других обстоятельствах расследуемого события.

Факты, обнаруженные при осмотре места пожара, невозможно получить из других источников. В этой связи, четкая последовательность действий и умелое применение криминалистических приемов и тактики осмотра места пожара, способствует качественному расследованию дела. При этом, немаловажную роль играет объективность проведенного осмотра и его полнота. Необходимо отметить, что основная цель осмотра - это моделирование механизма совершенного преступления, поиск оставшихся следов, которые могут помочь в расследовании пожара. Значимость осмотра особенно возрастает при расследовании уголовных правонарушений в условиях неочевидности, к которым можно отнести пожары.

От того, насколько своевременно, полно и объективно оно будет проведено, зависит успех дальнейшего расследования. Эффективность осмотра во многом определяется соблюдением специальных тактических правил его проведения, использованием всех необходимых научно-технических средств, надлежащим процессуальным оформлением, как хода осмотра, так и полученных при этом результатов.

Осмотр места пожара проводится для решения следующих задач:

- фиксации состояния конструкций, предметов, материалов, машин, механизмов и других объектов в зоне пожара;
- выявления зоны очага по видимым очаговым признакам и признакам направленности распространения горения;
- обнаружения и изъятия вещественных доказательств, отбора проб веществ и материалов для лабораторных исследований.

При этом осмотр места происшествия, документов и предметов может быть произведен до начала досудебного расследования. С осмотра места пожара начинается работа по выявлению цепи доказательств, необходимых для определения причины пожара, установления и изобличения, виновных в его возникновении. Актуальность объясняется тем, что защита материальных ценностей и имущества граждан от пожаров является в нашей стране одной из основных государственных задач.

Несмотря на это, количество пожаров, согласно статистическим данным, постоянно возрастает. Пожары ежегодно приносят государству колоссальные материальные убытки. Нередко в огне гибнут люди. Это еще более обязывает правоохранительные органы совершенствовать профилактические методы, своевременно устанавливать причины и виновников противоправных деяний, связанных с пожарами.

Осмотр места пожара - одно из основных процессуальных действий при расследовании любого пожара. В данном случае осмотр следует рассматривать как важнейший и объективный источник информации о пожаре. Проведение некачественного осмотра места пожара, практически сводит к нулю успех расследования пожара.

Осмотр, как правило, производится безотлагательно, когда в этом возникла необходимость, с применением научно-технических средств фиксации хода и результатов. Также при необходимости осмотр проводится с участием подозреваемого, потерпевшего, свидетеля, а также специалиста. Осмотр обнаруженных следов и иных материальных объектов осуществляется на месте производства следственного действия. Если же для осмотра потребуется продолжительное время или осмотр на месте обнаружения значительно затруднен, объекты должны быть изъяты, упакованы, опечатаны и без повреждений доставлены в другое удобное для осмотра место.

Обязательными участниками осмотра места пожара являются понятые, не заинтересованные в деле и независимые от органов уголовного преследования. Осмотр, направленный на обнаружение доказательств в подтверждение только одной версии, может привести к безвозвратной потере важнейших доказательств, подтверждающих какую-либо другую версию, доказательств, которые могли быть на месте пожара, но остались необнаруженными только потому, что осмотр проводился односторонне.

Необходимо отметить, что незамедлительный осмотр места пожара позволяет обнаружить и изъять вещественные доказательства, которые могут повлиять на установление истинной причины пожара. Особенности осмотра места пожара в отличие от других происшествий являются отдельные криминалистические значимые признаки, указывающие на расположение очага пожара и причину его возникновения, а так же сведения о механизме распространения горения, обстоятельствах, способствовавших развитию пожара, о характере причиненного пожаром вреда.

Большинство пожаров возникает в условиях неочевидности, проявляясь как результат неосторожных действий или преступной халатности определенных лиц, поджога. Весьма редко пожары возникают под неконтролируемым воздействием сил природы (солнечные лучи, молния, электростатическое электричество), но и в таких случаях в самом факте возникновения пожара и его последствиях могут быть установлены виновные лица, пренебрегшие соответствующими профилактическими мерами.

Предварительным осмотром необходимо выделить собственно зону горения (которая будет осматриваться в первую очередь), отделив ее от зоны задымления. Для проведения детального осмотра зону горения следует делить на участки осмотра. Размер участков определяется конкретной ситуацией - в квартире или учреждении это могут быть отдельные комнаты, большие по площади помещения цехов или складов следует делить на несколько участков. На практике применяются 2 метода осмотра места пожара: статический (общий) и динамический (детальный). Статический метод предусматривает осмотр фактической обстановки на месте пожара с учетом первоначального положения предметов. Динамический метод связан с перемещением пред-

метов, разбором пожарного мусора. При этом, они должны проводиться последовательно (статический, затем динамический). На этапе общего осмотра рекомендуется применять лишь статический метод, т.е. фиксировать различные следы, иные особенности, не перемещая и не переворачивая осматриваемые предметы.

Данная тактика осмотра одна из гарантий того, что обстановка происшествия будет установлена в ее первоначальном, неизменном виде. Общую (статическую) стадию осмотра следует проводить непосредственно после пожара, пока не нарушена первоначальная обстановка на месте пожара. При статическом осмотре все предметы и обстановка пожара остаются нетронутыми, ничто не изымается, не разбирается, не передвигается. Статический осмотр целесообразно сопровождать фото и видео фиксацией, т.к. после динамического осмотра восстановить прежнее расположение предметов в помещении не представится возможным. На этапе детального осмотра применяют динамический метод с целью выявления особенностей, деталей, не поддающихся восприятию в процессе общего осмотра. Динамический осмотр проводится после завершения статического осмотра и фиксации его результатов в протоколе осмотра. Методом динамического осмотра устанавливаются признаки очага пожара, поэтому его следует проводить, прежде всего, в зоне, которую по результатам статического осмотра можно считать очаговой.

В тоже время, не исключается, что предварительное установление очаговой зоны по результатам общего осмотра может оказаться неверным, поэтому, если есть время, динамический осмотр следует производить во всей зоне горения. Чем больше зона пожара и чем больше разрушения, причиненные им, тем больше требуется усилий на стадии динамического осмотра. Динамический осмотр сопровождается вскрытием и разборкой конструкций, загромаждающих доступ к участкам, подлежащим более тщательному осмотру. При этом удаляется пожарный мусор, расчищаются полы, при необходимости, перемещаются отдельные предметы и их остатки. При проведении работ на месте пожара можно обнаружить различные предметы и оборудование, обгоревшие лишь частично или даже вовсе не обгоревшие, несгоревшие участки пола, на которых могут иметься следы, повторяющие конфигурацию предметов, стоявших на этом месте. Например, пол может не обгореть в том месте, где стоял холодильник. На напольном покрытии могут быть обнаружены характерные локальные прогары, свидетельствующие о том или ином источнике зажигания, в ряде случаев покрытие подлежит вскрытию. При проведении расчисток и раскопок необходимо обращать внимание на запахи характерные горючим веществам и материалам.

На заключительном этапе осмысливаются пробелы и другие дефекты предыдущих осмотров, рассматриваются заявления и замечания участников данного следственного действия, принимаются меры к устранению выявленных недостатков (восполнению пробела в осмотре, изготовлению улучшенной копии следа и т.д.). Упаковываются изъятые следы и другие вещественные доказательства, вычерчиваются чистовые варианты схематических и масштабных планов, составляется протокол осмотра места происшествия.

На заключительном этапе динамического осмотра может, при необходимости, восстанавливаться разрушенная обстановка. Для этого на расчищенном полу размещают сохранившиеся остатки предметов и оборудования в соответствии с их первоначальным положением и производят фото- или видео съемку.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что основным отличием дознания по делам о пожарах от других общеуголовных правонарушений является качественный осмотр места происшествия и сбор вещественных доказательств, которые служат основой судебной пожарно-технической экспертизы. При осмотре необходимо определить результаты теплового воздействия пожара на материалы и конструкции, в том числе формирования на них следов термических поражений, специфичных для каждого вида материала, в том числе разрушение бетона, обугливания древесины или величины деформации стальной балки, что позволяет достаточно точно определить очаг возникновения горения. Должностному лицу, осматривающему место происшествия, необходимо иметь специальные знания в области пожарной безопасности - как пределы огнестойкости и распространения огня строительных конструкций, степени огнестойкости зданий и сооружений, тепловые процессы на пожаре, термохимические свойства веществ и материалов, химические принципы горения и прекращения горения, пожароопасные свойства электроустановок, а также тактики тушения пожаров. Таким образом, надлежаще проведенный осмотр места пожара играет ключевую роль в установлении его причины.

УДК 614.847.9

Т. И. Куприненко, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР г. Донецк

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ

В статье рассматриваются специальная защитная одежда пожарных и средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, которые используются при тушении пожаров и ликвидации аварийных ситуаций.

Ключевые слова: СИЗОД, диэлектрические средства, пневмошлемы, респираторы.

T. I. Kuprinenko, S. A. Onishchenko

MODERN FEATURES OF SPECIAL PROTECTIVE CLOTHING FOR FIREFIGHTERS

The article discusses the special protective clothing of firefighters and personal protective equipment of the respiratory and visual organs, which are used in extinguishing fires and emergency situations.

Keywords: SIZOD, dielectric means, pneumatic helmets, respirators.

Основным способом защиты населения от воздействия химических веществ в случаях многочисленных техногенных аварий и катастроф, является использование средств индивидуальной защиты органов дыхания. Их использование значительно снижает, а порой и исключает поражение людей. Средства индивидуальной защиты органов дыхания необходимы для предотвращения попадания в организм человека вредных веществ (паров, газов, аэрозолей) и от недостатка кислорода.

К средствам защиты относятся:

- СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, используются непосредственно в задымленной среде;
- СИЗ – средства индивидуальной защиты, к ним относится защитная одежда пожарных, которая защищает от воздействия высоких температур и других факторов;
- Диэлектрические средства – это специальное дополнительное защитное снаряжение, которое защищает от поражения электрическим током.

СИЗ — изделия, предназначенные для защиты кожи и органов дыхания от воздействия отравляющих веществ и вредных примесей в воздухе. Эти изделия делятся на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожных покровов и средства защиты органов зрения. К средствам защиты источников являются защитные костюмы. К средствам защиты органов зрения относят специальные органы дыхания относятся противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки. Средствами предохраняющими глаза от вредных воздействий являются очки. Выбор средств производится с учётом их назначения и характеристик (степеней защиты), а также конкретных условий загрязнённости и характера поражения местности.

Положениями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности определено, что время защитного действия дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (при легочной вентиляции 30 л/мин) должно быть не менее 1 ч, а кислородных изолирующих аппаратов – не менее 4 ч.

Целью совершенствования дыхательных аппаратов со сжатым воздухом и со сжатым кислородом является улучшение условий дыхания и повышение уровня безопасности работы в аппарате.

Совершенствование дыхательных аппаратов должно предусматривать:

- повышение защитных функций дыхательного аппарата;
- улучшение эргономических показателей, повышение комфортности работы в аппарате;
- расширение диапазона рабочих температур применения дыхательного аппарата:
- повышение информативности человека при контроле за работой дыхательного аппарата на пожаре:
- снижение массы дыхательного аппарата за счет применения металлокомпозитных и композитных баллонов:
- использование в дыхательном аппарате новых видов современных конструкционных материалов с тепло- и огнестойкими свойствами:
- повышение надежности дыхательных аппаратов.

Масса снаряженного дыхательного аппарата с одним баллоном не должна превышать 16,0 кг при времени защитного действия аппарата 60 мин., а двухбаллонного - не более 18,0 кг. В настоящее время в результате использования двух облег-

ченных металлокомпозитных баллонов вместимостью 7 л время защитного действия аппарата можно увеличить до 2 ч [3].

Дальнейшее увеличение времени защитного действия аппаратов с использованием баллонов большей вместимости проблематично в связи с тем, что пока практически отсутствуют металлокомпозитные (композитные) баллоны вместимостью 7 л и более и массой менее 3,5 кг.

В качестве материала корпуса масок используют неопрен или силикон. Маски комплектуют резиновым и сетчатым оголовьем. Отдельные исполнения масок оборудованы специальными фиксаторами для ее крепления к каске пожарного. Маски, оборудованные подобными креплениями, могут надеваться и сниматься без снятия каски.

Классификация СИЗ

По конструкции СИЗОД делят на:

- фильтрующие (полумаски, респираторы, противогазы, ватно-марлевые повязки, маски);
- изолирующие (противогазные устройства с баллонами).

Респираторы и противогазы делают с изолирующей или фильтрующей функцией. Они считаются наиболее эффективными СИЗ в случаях загрязненности воздуха с массовой долей присутствия кислорода не менее 17%.

Защита для органов дыхания при помощи приспособлений для фильтрации обеспечивается во время аварийной ситуации (военные действия, производственные аварии, чрезвычайные происшествия).

Применение дыхательных аппаратов, оборудованных системами телеметрии, значительно повышает уровень безопасности работ газодымозащитников в непригодной для дыхания среде, позволяет осуществлять контроль за параметрами работы дыхательных аппаратов с поста безопасности, проводить экстренное оповещение газодымозащитников об аварийной ситуации в зоне их работ, выполнить на посту безопасности расчеты безопасных режимов работы газодымозащитников, применяя полученную по беспроводной связи информацию об изменении давления воздуха (кислорода) в баллоне аппарата.

Весь спектр существующих электронных приборов и устройств СИЗОД можно разделить на 4 основные категории:

- приборы и устройства СИЗОД, которые сигнализируют непосредственно пользователю аппарата о параметрах работы его аппарата (давление воздуха в баллоне, время до срабатывания сигнального устройства), параметрах окружающей среды (температура);
- приборы и устройства контроля состояния газодымозащитника (отсутствие неподвижности человека в установленный промежуток времени);
- различные виды устройств, обеспечивающие радиосвязь между газодымозащитниками звена ГДЗС и постом безопасности (все эти приборы и устройства позволяют передавать радиосигналы на пост безопасности);
- устройства, находящиеся на посту безопасности, принимающие сведения о работе дыхательных аппаратов, состоянии газодымозащитников, и имеющие возможность передачи различных радиосигналов пользователям аппаратов.

При этом следует отметить, что европейские фирмы-изготовители СИЗОД, которыми владеют американские корпорации и которые ориентированы на выпуск продукции для американского рынка (MSA AUER. Scott Health & Safety, SPERIAN

PROTECTION), изготавливают СИЗОД в том числе и по требованиям американских стандартов NFPA. Эти модели аппаратов оснащены в обязательном порядке устройствами телеметрии[1].

Специальная защитная одежда пожарных (СЗО)

В настоящее время в соответствии с ГОСТ Р 53264-2009 СЗО пожарных подразделяется на такие виды:

- боевая одежда пожарных - спецодежда общего назначения БОП, подразделяется на два типа по климатическому исполнению;
- специальная защитная одежда от повышенных тепловых воздействий (СЗО ПТВ), по степени тепловой защиты подразделяющаяся на три типа: тяжелый, полутяжелый и легкий;
- специальная защитная одежда изолирующего типа (СЗО ИТ), к которой относятся термоагрессивостойкий и радиационно-защитный костюмы.

Для комплектации различных видов СЗО используются:

- средства защиты ног (сапоги резиновые и кожаные);
- средства защиты рук (перчатки пятипалые или трехпалые, рукавицы);
- средства защиты головы (подшлемники);
- белье термостойкое.

По степени тепловой защиты СЗО ПТВ делится на три типа: тяжелый Т, полутяжелый ПТ и легкий Л (рис. 3). Тип Т защищает от интенсивного теплового излучения до 40 кВт/м^2 , высоких температур до $800 \text{ }^\circ\text{C}$. кратковременного контакта с открытым пламенем при проведении работ в непосредственной близости к нему. Тип ПТ защищает от теплового излучения до 18 кВт/м^2 , повышенных температур до $200 \text{ }^\circ\text{C}$, кратковременного контакта с открытым пламенем. Тип Л обеспечивает дополнительную защиту головы, рук и ног пожарного от теплового излучения до 10 кВт/м^2 , повышенных температур до $200 \text{ }^\circ\text{C}$, кратковременного контакта с открытым пламенем и используется в комплекте с боевой одеждой пожарного.

Ведутся работы по усовершенствованию конструкции СЗО ПТВ с целью улучшения физиологических и эргономических показателей за счет снижения массогабаритных характеристик изделий, обеспечения свободы движений, удобства работы с пожарно-техническим вооружением, хорошего обзора, приема и передачи различной информации.

Совершенствование видов спецодежды, относящихся к СЗО ИТ, идет по пути создания ряда модификаций на основе базовой модели с учетом различных условий эксплуатации, а также применения для наружного слоя полимерных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами (например, изготовленных на основе арамидных тканей или имеющих дополнительный металлизированный слой).

В настоящее время на отечественном рынке предлагаются изолирующие костюмы. в том числе российских производителей, предназначенные для различных аварийно-спасательных служб и условий эксплуатации с разными вариантами размещения средств защиты органов дыхания и зрения, с возможностью подключения к внешнему источнику воздуха, с различной комплектацией средств защиты рук и ног и т.п.

Для огневых испытаний комплектов СЗО пожарных на базе института создан уникальный испытательный комплекс «Термоманекен», позволяющий проводить полномасштабные испытания при различном тепловом воздействии (лучистый тепловой поток, газозвдушная среда с высокой температурой в условиях естественной и

принудительной конвекции, открытое пламя) с постоянным автоматическим контролем параметров окружающей среды, теплозащитных характеристик и параметров подкостюмного пространства при помощи специальной компьютерной программы.

Испытательный комплекс представляет собой специальную камеру, в которой размещаются: пустотелый металлический манекен со встроенными в него одиннадцатью датчиками температуры или теплового потока в точках, соответствующих точкам для измерения средневзвешенной температуры кожи человека; движущаяся платформа с электроприводом для ввода и вывода манекена из зоны теплового воздействия, позволяющая поворачивать манекен во время эксперимента вокруг вертикальной оси с заданной скоростью для имитации движений тела человека; четыре мобильные газовые горелки для создания газовой среды с заданной температурой или воздействия на манекен открытым пламенем; электронагревательные панели для создания потока ИК-излучения; система принудительной вентиляции; система подачи воды для охлаждения датчиков теплового потока; приборы и аппаратура контроля параметров подкостюмного пространства и окружающей среды [2].

Заключение

Важным этапом в комплексе защитных мероприятий является обеспечение населения практическое обучение, правильному применению этими средствами. Чтобы максимально снизить вероятность потерь и поражения при возможных авариях и ЧС мирного и военного времени направлен весь комплекс защитных мероприятий. Знание и правильное применение СИЗОД, поможет предотвратить или минимизировать трагические последствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логинов В.И., Михайлов Е.С. Надежность специальной защитной одежды пожарного изолирующего типа // Пожарная безопасность. - 2011. - № 2. - С. 98-102.
2. Логинов В.И., Михайлов Е.С. Особенности тушения пожаров на химических объектах и обеспечение безопасных условий работы личного состава пожарно-спасательных формирований // Пожарная безопасность. - 2009. - № 4. - С. 106-111.
3. Современные тенденции развития науки и техники в области обеспечения комплексной безопасности жизнедеятельности человека. Т. I. Современные тенденции и направления развития пожарно-спасательных технологий и оборудования: Отчет по результатам работы международного салона «Комплексная безопасность - 2011»// Под общей ред. А.П. Чуприяна. - М.: ВНИИПО. - 247 с.

УДК 629.373

В. Ф. Кушляев¹, Д. В. Кушляев², О. В. Кушляева², В. А. Леонов³

¹ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

²НТЦ АО «Машлес»

³ООО «Екатеринбургский завод самоходных машин «Континент»

ИСХОДНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРА МАШИНЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ АВАРИЙНУЮ И ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

В статье рассматриваются исходные предпосылки, к выбору критерия и составлению уравнений, используемых при оптимальном проектировании параметров манипулятора транспортно-технологической машины, предназначенной для эксплуатации в районах Крайнего Севера и Арктической зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: исходные предпосылки, косвенный показатель металлоемкости манипулятора, обобщенный критерий, проектные параметры, критерий оптимальности проектирования, модульный принцип компоновки.

V. F. Kushlyayev, D. V. Kushlyayev, O. V. Kushlyayeva, V. A. Leonov

INITIAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF THE METHODOLOGY DESIGNING A MANIPULATOR OF A MACHINE THAT PROVIDES EMERGENCY AND FIRE SAFETY

The article considers the initial prerequisites for the selection of criteria and the compilation of equations used in the optimal design of the parameters of the manipulator of a transport and technological machine intended for operation in the regions of the Far North and the Arctic zone of the Russian Federation.

Keywords: initial assumptions, metal consumption index of the manipulator, generalized criterion, design parameters, optimal design criterion, modular layout principle.

Материал настоящей методики рассмотрели для учебных целей: курсант: Попов К.С. – IV к., КИФ; студент: Еропкин А.С. – IV к., ИФ, студент: Степанов С.Э. – V к., ФЗО, ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»; применили для расчета и проектирования манипуляторов сотрудники НТЦ АО «Машлес» Кушляев Д.В., Стефанская Т.В., Кушляева О.В.; выполнили расчеты, проектирование и изготовление машин сотрудники ООО «Екатеринбургский завод самоходных машин «Континент» под руководством директора Леонова В.А.

В период разработки гусеничных транспортно-технологических машин (ТТМ), различного функционального назначений, в том числе для нужд МЧС России, лесной промышленности были разработаны методики оптимального проектирования машины, шасси, технологического оборудования. Заводы, освоившие серийный выпуск

машин заказывали АО НТЦ «Машлес», ЦНТОлеспром, по договору выполнить (по ряду методик) оптимальное проектирование (расчеты и другая проектная документация). В частности для заводов: Сыктывкарский машиностроительный, Ухтинский механический и Великолукские заводы «Торфмаш» и «Лесхозмаш», было выполнено оптимальное проектирование манипулятора, рабочего органа, толкателя, аутригеров.

Методика, изложенная с учетом требований оптимального проектирования манипулятора ТТМ для аварийно-спасательных и других неотложных работ (в том числе машин, обеспечивающих разрубку противопожарных просек и тушение лесных пожаров) включает следующие семь разделов:

1. Исходные предпосылки. Критерий оптимальности компоновки манипулятора.
2. Расчет параметров компоновочно-кинематической схемы манипулятора.
3. Расчет параметров компоновки гидропривода.
4. Обоснование закона управления гидропривода. Расчет параметров гидроуправления.
5. Блок-схема оптимизации компоновки манипулятора по косвенным показателям металлоемкости.
6. Пример расчета оптимальной компоновки манипулятора транспортно-технологической машины.
7. Список литературы.

Учитывая, что объем методики с рисунками и таблицами более 150 страниц машинописного текста рекомендуется опубликовать основной материал в виде нескольких статей.

Цель настоящей работы рассмотреть исходные предпосылки к выбору критерия и обоснованию структуры методики оптимального проектирования манипулятора транспортно-технологических машин, эксплуатируемых в условиях низких и сверхнизких температур (Крайний Север, Арктическая зона Российской Федерации). Одновременно целью публикации настоящего материала является практический характер. Авторы надеются получить заявки от машиностроительных заводов на оптимизацию параметров разрабатываемых и выпускаемых манипуляторов.

Арктическая зона, районы Крайнего Севера находятся под постоянной угрозой возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера. Больше всего рисков связано с освоением новых месторождений углеводородов, разработкой лесонасаждений, авариями на транспорте, взрывами и пожарами оборудования, разрушением зданий и сооружений.

На основе всевозможных рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера выделяются следующие факторы, определяющие эксплуатационные свойства ТТМ. (табл. 1)

Практика показывает, что на этапе компоновки гидроманипуляторов (рабочих органов) [3,7] транспортно-технологических машин (ТТМ) различного назначения (аварийно-спасательные и другие неотложные работы, разрубка противопожарных просек, тушение лесных пожаров) пользуются косвенным показателем металлоемкости, который определяется с учетом суммы длин стрелы, рукояти и телескопического звена. Однако указанная сумма длин не характеризует полную массу манипулятора, которая примерно в три раза превосходит суммарную массу рассматриваемых звеньев. Например, у серийной транспортно-технологической машины ЛП-17А масса стрелы и рукояти составляет 511 кг, а масса манипулятора -1540 кг. Примерно в такой же

пропорции находится масса стрелы, рукояти и телескопического звена по отношению ко всей массе манипулятора МEG-50, выпуск которого был организован по проекту НПО «Силава» (Рига) [1,2,3,5,6].

Таблица 1. Факторы, определяющие эксплуатационные свойства ТТМ в Арктической зоне Российской Федерации

NN	Факторы
1	<p>Природные факторы:</p> <p>Низкие температуры окружающего воздуха (до минус 60°C); вечная мерзлота, снежная целина, глубина снежного покрова, заболоченная поверхность тундры, полярная ночь, ветер, дождь. Метель, полярная пурга, сложный рельеф местности. подъемы и спуски, крутизна склонов, наличие единичных препятствий, низкая несущая способность грунтов, снежного покрова, масса (объем) предмета труда и его распределение на единице площади.</p>
2	<p>Производственные факторы:</p> <p>Производительность машин при ликвидации аварии в зависимости от времени и технологии, оснащение машин специальными комплектами технологического оборудования, состав, назначение и количество машин в работе.</p>
3	<p>Эксплуатационно-технологические факторы:</p> <p>Состав и структура комплекса машин, режимы эксплуатации машин, технологические схемы ликвидации аварий, разборки завалов, локализации лесных пожаров, параметры груза и скорость его перемещения, коэффициент сцепления и т.д.</p>
4	<p>Технические факторы:</p> <p>Компоновочная схема машины, шасси, технологического оборудования, рабочих органов, эксплуатационная масса машины, мощность двигателя, удельная мощность машины, грузоподъемность машины, сила тяги на крюке и скорость машины на различных передачах, площадь опорной поверхности гусениц, продольная и поперечная базы машины, дорожный просвет машины, среднее удельное и максимальное давление гусениц (колес) машины на грунт, углы свеса, углы продольной и поперечной устойчивости, координаты центра тяжести, база и ширина колеи.</p>

Масса поворотной колонны обычно имеет тот же порядок, что и суммарная масса стрелы и рукояти. Например, у ЛП-17А масса поворотной колонны 680 кг. Весьма внушительную величину составляет также масса гидропривода управления манипулятором [9,10,11].

Оптимальное проектирование манипулятора обычно проводится на стадии разработки технического задания, при проведении заводских, периодических, сертификационных испытаний [1,2,4,5,6].

Исходные данные

В качестве исходных данных рассматриваются конструкции и технические характеристики двух машин завода ООО «ЕЗСМ «Континент» и гидроманипулятора СФ-65 Соломбальского машиностроительного завода:

Транспортно-технологическая машина (ТСК-6400-Ф75) предназначена для погрузки и перевозки различных строительных и промышленных грузов, лесных материалов по всем видам дорог и в отсутствие дорог, в том числе в условиях Крайнего Севера. Кузов машины может опрокидываться в заднюю сторону и в боковую (рис.1).

Пожарно-спасательная машина (аварийно-спасательная машина АСМ-20-06) предназначена для тушения лесных пожаров, проведения оперативных спасательных работ при возникновении аварий, техногенных и природных катастроф, чрезвычайных ситуаций в условиях бездорожья, временных и сезонных дорог, в тяжелых природно-климатических условиях (рис.2, рис.3).

Основные технические характеристики машин приведены в табл. 2.

Основные технические характеристики гидроманипулятора СФ-65 приведены в табл. 3.

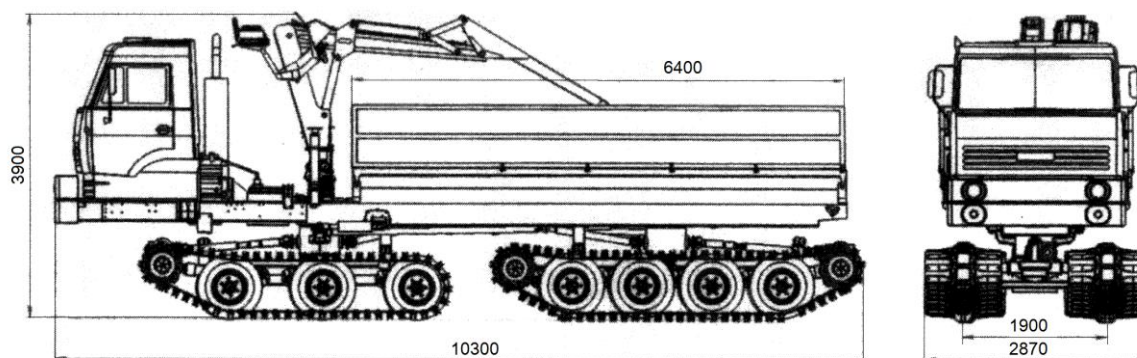


Рис. 1. Серийный образец ТТМ (ТСК-6400-Ф75)
на двухзвенном 4 - гусеничном шасси с гидроманипулятором

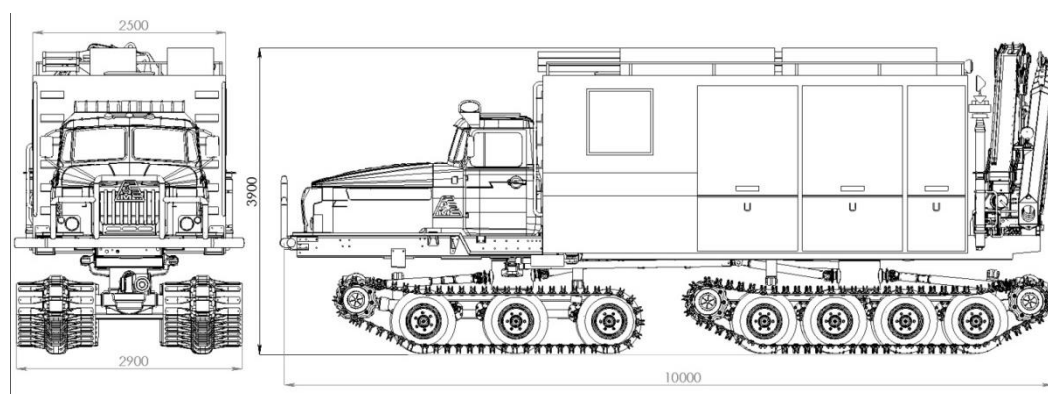


Рис. 2. Опытный образец ТТМ (пожарно-спасательная машина АСМ-20-06)
на двухзвенном 4 - гусеничном шасси с гидроманипулятором и аутригерами



Рис. 3. Макетный образец (пожарно-спасательной машины, аварийно-спасательной машины АСМ-20-06) на двухзвенном 4-гусеничном шасси с гидроманипулятором и аутригерами

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателей	Значения	
		ТСК-6400-Ф75	АСМ-20-06
1	Модель машины	ТТ работы	ПС и АС работы
2	Назначение машины	Двухзвенное ТСК	Двухзвенное ТС
3	Шасси	Дизельный, ЯМЗ-238М2- 6, 176 (240)	
4	Двигатель, тип, мощность, кВт (л.с).	16 410	22 500
5	Масса машины с грузом, т	8 000	10 000
6	Грузоподъемность, т	21,2 (0,22)	21,2 (0,22)
7	Среднее удельное давление на грунт, кПа (кг/см ²)	30	30
8	Максимальная скорость движения с полной нагрузкой, км/ч	30	30
9	Максимальный преодолеваемый подъем, град.	1,8	1,8
10	Глубина преодолеваемого брода, м	3 (6)	9
11	Число мест для боевого расчета (включая водителя), чел.	ГС-250-20/4	
12	Электрогенератор	20 – 400 / 230	
12.1	Номинальная мощность, кВт - Напряжение, В	гидравлический	
13	Грузоподъемный манипулятор	62,5(6,37)	51 (5,12)
13.1	Максимальный грузовой момент, кНм (т.м.)	7,1	6,78
13.2	Вылет манипулятора, м	8,4	8
13.4	Максимальная высота подъема груза, м	415°	410°
13.5	Угол поворота, град.		

Таблица 3

№ п/п	Наименование показателей	Значения
1	Подъемный момент при вылете 7,1 м, кНм (т.м.).	62,5(6,37)
1.1	Грузоподъемность при макс, вылете, кН(т)	6,35(0,65)
2	Вылет, м наибольший / наименьший	7,1 / 0,7
3	Ход удлинителя рукояти, мм	1050
4	Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, градус	0 - 415
5	Максимальный крутящий момент механизма поворота, кНм	16
6	Габаритные размеры манипулятора в транспортном положении, м	
	Длина / Ширина / Высота	4,300 / 2,495 / 2,500
7	Конструктивная масса манипулятора (без рабочего органа и механизма поворота рабочего органа), т	1,65
8	Масса манипулятора с рабочим органом, механизмом поворота рабочего органа, комплектом изделий для монтажа манипулятора, т	2,1
9	Номинальное давление рабочей жидкости в гидросистеме, МПа	17
10	Тип основного рабочего органа	Грейферный захват

Оптимизация параметров манипулятора.

1. Наиболее объективным показателем металлоемкости гидроманипулятора является обобщенный критерий, учитывающий все указанные элементы и снабженный весовыми коэффициентами.

$$m = \sum_{i=0}^m \lambda_i l_i + \sum_{j=0}^n M_j V_j \quad (1)$$

где: m – теоретическая масса гидроманипулятора;

l_i – длина i – того звена манипулятора (поворотной колонны, стрелы, рукояти и телескопического звена);

λ_i – весовой коэффициент i – того звена;

V_j – полезный объем j – того гидроцилиндра;

M_j – весовой коэффициент j – того гидропривода.

Таким образом, расчет проектных параметров гидроманипулятора предлагается вести на основе обобщенного критерия оптимальности компоновки - минимума его металлоемкости.

$$m = \min^{\Phi}(l_i, V_j) \quad (2)$$

Данную задачу минимизации можно разделить на две самостоятельные задачи: минимизация металлоемкости конструкции манипулятора и минимизация, металлоемкости гидропривода. В целом решение этих задач является взаимообусловленным. Кроме этого, решение второй задачи должно одновременно отвечать обеспечению высокого быстродействия гидропривода, которое можно представить в виде

$$t_{\Sigma j} = 2 \tau_j + t_{Hj}, \quad (3)$$

где: $t_{\Sigma j}$ – суммарное время наполнения j -того гидроцилиндра;

τ_j – продолжительность пуска-тормозного режима работы j -того гидропривода;

t_{Hj} – продолжительность статического наполнения j -того гидроцилиндра.

При этом надо иметь в виду, что на быстродействие гидропривода по каждому каналу управления накладывается ограничение по динамической нагруженности

$$K_d \leq [K_d], \quad (4)$$

где: K_d – коэффициент динамичности нагрузки на манипулятор;

$[K_d]$ – допустимое значение.

Исходными величинами для расчета проектных параметров манипулятора являются следующие показатели, рис. 4:

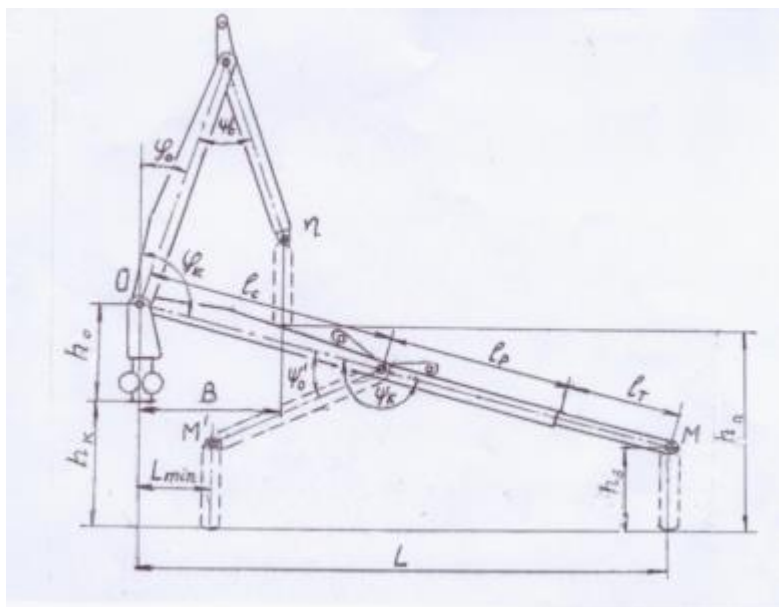


Рис. 4. Схема для расчета компоновочно-кинематических параметров манипулятора. L – максимальный вылет манипулятора; B – минимальное расстояние приемного устройства от оси поворотной колонны; h_n – высота приемного устройства; h_k – высота технологической платформы; h_3 – высота рабочего органа; $M_{гр}$ – грузоподъемный момент манипулятора; θ – угол поворота манипулятора в плане

При этом высота технологической платформы h_k предопределена выбором базового транспортного шасси, на котором устанавливается манипулятор. Характеристики приемного устройства h_n , B для транспортно-технологических и погрузочно-транспортных машин определяются высотой груза а так же расстоянием коникового устройства от оси колонны. Для ТТМ величина h_n принимается как максимальная высота положения рабочего органа вблизи колонны (при переводе его в транспортное положение), а величина B – соответствующее данному положению расстояния точки подвеса рабочего органа от оси колонны. Для ТТМ для перевозки длинномерных гру-

зов значения h_n и B определяются высотой веза и его размерами; для рубильной машины (при заготовке радиационной древесины и при рубке противопожарных просек. – положением приемного окна и его размерами и т. д. Если для последних трех типов машин получаемая таким образом граница зоны обслуживания манипулятором не обеспечивает возможность установки рабочего органа в транспортное положение, то в таком случае значения h_n и B , устанавливаются так же, как и для ТТМ с коником или грузовой платформой [4,5,6].

Кроме перечисленных величин, являющихся основными показателями технической характеристики манипулятора и параметрами его компоновки на машине, обычно рассматривается также минимальный вылет L_{min} . Однако эта величина обусловлена функциональными ограничениями (рабочий орган, подвешенный на конце рукояти манипулятора не должен при его перемещении задевать шасси или корпус транспортного средства). Параметр проверяется на завершающей стадии проектирования и уточняется после установки гидроцилиндров.

В результате общего решения определяются следующие проектные параметры манипулятора:

h_0 – высота поворотной колонны;

l_c – длина стрелы;

l_p – длина рукояти;

l_t – длина телескопического звена (если телескопическое звено заложено в кинематически - компоновочную схему);

$\varphi_0 \varphi_k$ – предельные углы поворота стрелы;

$\psi_0 \psi_k$ – предельные углы поворота рукояти.

Кроме этого осуществляется выбор основных параметров компоновки гидропривода и параметров гидроуправления манипулятором:

$L_{цс}^{min}, S_{цс}, D_{цс}$ – минимальная длина, ход штока и диаметр поршня гидроцилиндра привода стрелы соответственно;

$L_{цр}^{min}, S_{цр}, D_{цр}$ – минимальная длина, ход штока и диаметр поршня гидроцилиндра привода рукояти соответственно;

a_c, b_c, c_c, d_c – параметры точек подвеса пифодиллиндра привода стрелы;

a_p, b_p, c_p, d_p – параметры точек подвеса гидроцилиндра привода рукояти

$\tau_c \tau_p$ – продолжительности пуско-тормозного режима работы гидроприводов стрелы и рукояти соответственно.

Выбор параметров $L_{цj}^{min}, S_{цj}, D_{цj}$ осуществляется на основе технической характеристики промышленных образцов гидроцилиндров серийно-выпускаемых транспортно-технологических машин [3,7,8].

2. Расчет параметров кинематической схемы манипулятора

$$l_c + l_p + l_t = \sqrt{L^2 + (h_k + h_0 - h_3)2} \quad (5)$$

Если разложение звеньев в линию технически невозможно либо не удовлетворяет функциональным ограничениям по компоновке машины (например, пересечение стрелой при ее опускании в крайнюю нижнюю позицию контура приемного устройства), а максимальный угол ψ_k составляет порядка 150° , то заложенная в расчеты ве-

личина L практически реализуется с погрешностью 5% . Данную погрешность можно избежать, заложив в расчеты вместо, L величину $1,05L$.

Кроме этого, надо отметить, что величина $1,05L$ конструктивно связана с длиной рукояти l_p . На рис.5 показаны две крайние позиции телескопического звена в сочленении с рукоятью, для которых справедливы следующие уравнения длин:

$$L_{\text{цт}}^{\text{min}} = S_{\text{цт}} - \Delta h' + l_{\text{тс}} - \Delta h'' \quad (6)$$

$$l_p = L_{\text{цт}}^{\text{min}} + \delta' + \delta'' \quad (7)$$

где: $L_{\text{цт}}^{\text{min}}$, $S_{\text{цт}}$ – минимальная длина и ход штока гидроцилиндра привода телескопического звена;

$l_{\text{тс}}$ – минимальная длина телескопического сопряжения;

$\Delta h'$, $\Delta h''$, δ' , δ'' – конструктивные размеры согласно рис.5.

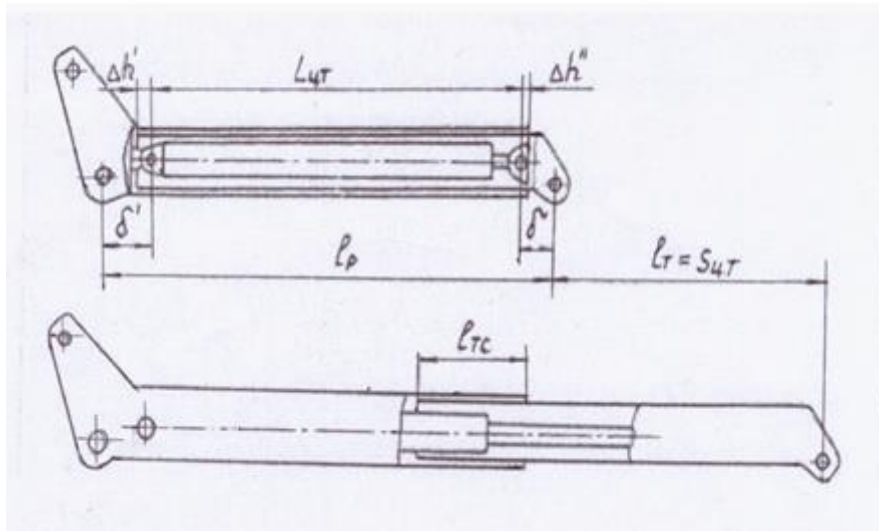


Рис. 5. Расчетная схема телескопической части рукояти манипулятора

Представим длину гидроцилиндра следующим образом:

$$L_{\text{цт}}^{\text{min}} = S_{\text{цт}} + A_{\text{цт}}$$

где: $A_{\text{цт}}$ – постоянная конструктивная часть серии гидроцилиндров.

Тогда из уравнения (6) имеем

$$l_{\text{тс}} = A_{\text{цт}} + (h' + h'') \quad (8)$$

Определяемая из выражения (8) величина должна обеспечить надежную работу телескопического сочленения, в противном случае ее необходимо увеличить за счет изменения других конструктивных размеров.

С учетом, что $l_T = S_{ц}$ из уравнения (7) получим уравнение связи между длинами телескопического звена и рукояти.

$$\begin{aligned} l_T &= l_p - A_{цт} - (\delta' + \delta'') \\ \text{Или} \quad l_T &= l_p - A_{цт} - \delta_T \end{aligned} \tag{9}$$

где: $\delta_T = \delta' + \delta''$

Для верхней позиции манипулятора у приемного устройства (см. рис. 4) можно записать следующие два уравнения:

$$h_1 + h_0 + l_c \cos y_0 = l_c \cos(\Psi_0 - y_0) + h_3 + h_n \tag{10}$$

$$l_c \sin y_0 + l_p \sin(\Psi_0 - y_0) = B \tag{11}$$

В дополнение к полученным уравнениям (5), (9) – (2.7 11) остается только определить связь максимального угла поворота стрелы с остальными параметрами манипулятора. Для этого рассмотрим крайнюю позицию манипулятора при взаимодействии с деревом на земле, когда телескопическое звено втянуто. В этом случае имеем

$$h_0 + h_k - h_3 = -(l_c + l_p) \cos y_k \tag{12}$$

Пять уравнений длин (5), (9) – (12) содержат семь неизвестных величин: $l_c, l_p, l_T, h_0, y_0, \Psi_0, y_k$. Поэтому существует принципиальная возможность произвольного выбора двух из них. Этому выбору проектных параметров может быть придан направленный характер, если ввести в рассмотрение согласно (2) критериальную функцию вида

$$\varphi_k = \varphi_k(l_c, l_p, l_T, h_0, y_0, \Psi_0, y_k) \tag{13}$$

где: m_k – теоретическая металлоемкость конструкции манипулятора.

Прежде чем формализовать критериальную функцию (13) проведем преобразование уравнений (11), (12), переписав их в виде:

$$l_c \cos y_0 - l_p \cos(\Psi_0 - y_0) = h_n + h_3 - h_k - h_0 ;$$

$$l_c \sin y_0 + l_p \sin(\Psi_0 - y_0) = B$$

Возведя левые и правые части уравнений в квадрат и произведя почленное сложение уравнений, получим:

$$l_c^2 - 2l_c l_p \cos \Psi_0 + l_p^2 = B^2 + (h_n + h_3 - h_k - h_0)^2 \tag{14}$$

Присовокупим к уравнению (14) уравнение длин (5), предварительно возведя левую и правую части этого уравнения в квадрат:

$$l_c^2 - 2b_c l_p \cos \Psi_0 + l_p^2 = B^2 + (h_n + h_3 - h_k - h_0)2$$

$$l_c + l_p + l_t = (\sqrt{L^2 + (h_k + h_k - h_k)^2})^2$$

После вычитания из второго уравнения первого, найдем связь основных проектных параметров l_c, l_p с остальными параметрами:

$$l_c l_p = \frac{(\sqrt{L^2 + (h_k + h_k - h_k)^2} - l_t)^2 - B^2 - (h_k + h_k - h_k - h_0)^2}{2(1 + \cos \Psi_0)} \quad (15)$$

Вывод остальных формул и результаты расчетов основных проектных параметров манипулятора изложены подробно в Методике оптимального проектирования манипулятора в машинах для аварийно-спасательных и других неотложных работ [3,7,11].

Выводы и предложения

1. Рассмотрены исходные предпосылки, обоснован критерий оптимальности компоновки манипулятора по косвенным показателям, даны основные формулы для расчета параметров компоновочно-кинематической схемы манипулятора.

2. Предлагаем машиностроительным заводам (ООО «ЕЗСМ «Континент», АО «Машиностроительная компания «Витязь», АО «БАЗ», ООО «Велмаш-С» и др. в качестве поверочного расчета для модернизации производимого манипулятора выполнить его оптимальное проектирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кушляев В.Ф. Обоснование норм надежности гидроманипулятора аварийно-спасательной машины повышенной проходимости//В.Ф. Кушляев, О.В. Кушляева, В.А. Леонов. Надежность и долговечность машин и механизмов: матер. VII Всероссийской науч. – практ. конф., Иваново: 14 апреля 2016 г./ под общ.ред.В.В. Киселева.. – Иваново. Изд. центр ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016.- 354 с. С.76-83.

2. Кушляев В.Ф. Расчет показателей надежности аварийно-спасательной машины// В.Ф. Кушляев, О.А. Буровенцева, О.В. Кушляева. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 28-29 апр. 2016 г.: в 2-х ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – 523, с.- С.248-254.

3. Кушляева О.В. Совершенствование эксплуатационных параметров рабочих органов машин, применяемых в чрезвычайных ситуациях, путем оптимального проектирования// О.В. Кушляева, В.Ф. Кушляев. Современные проблемы транспортно-технологической и аварийно-спасательной техники в системе МЧС: сборник трудов секции № 10 XXVIII Межд. науч.-практ.конф. «Предотвращение. Спасение. Помощь», 22 марта 2018 г. – ФГБОУ ВО АГЗ МЧС России. – 2018. – 96 с. С.79-87.

4. ГОСТ 25686-85. Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Термины и определения. Обозначение: ГОСТ 25686-85. Статус: действующий.

5. ГОСТ 26057-84 Манипуляторы сбалансированные. Общие технические условия.

6. Леонов В.А. Гусеничные машины повышенной проходимости для арктических условий// В.А. Леонов, В.Ф. Кушляев, В.Г. Полевой, А.А. Аграновский. Сборник материалов круглого стола на тему: «Приоритеты реализации государственной программы вооружения на 2018-2025 годы для спасательных воинских формирований МЧС России». Межд. военно-технич. форум «Армия – 2016». Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2016. – С. 44 – 50.

7. Кушляева О.В. Методика оптимального проектирования эксплуатационных параметров рабочих органов машин, применяемых в чрезвычайных ситуациях//О.В. Кушляева, В.Ф. Кушляев. Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов IX Всерос. науч.-практич. конф., Иваново: 12 апреля 2018 г. – Иваново: ФГБОУ ВО. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – 629, с. – С.127 – 134.

8. Кудрявцев Н.И. Специальные машины завода ООО «ВЕЛМАШ-С» для предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера// Н.И. Кудрявцев, В.Ф. Кушляев, В.Г. Полевой, А.А. Аграновский. Приоритеты реализации государственной программы вооружения на 2018-2025 годы для спасательных воинских формирований МЧС России». Межд.воен.-технич.форум «Армия – 2016». Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2016. – С. 60 – 67.

9. Обоснование облика гусеничных машин повышенной проходимости, предназначенных для решения задач МЧС. Отчет НИР. Договор № 13 от 25.02.2014 г. Заказчик ООО «ЕЗСМ «Континент». Науч. рук. Кушляев В.Ф. Ответ. исп. Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Гомонай М.В., Малышев В.А., Стасишин Л.А., Иванов В.А., Буровенцева О.А., Игнатьева А.В. Леонов В.А. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2014. – 127 с. УДК 629.3.032.26. Инв. № 3124К.

10. Обоснование технических требований к специальной гусеничной машине повышенной проходимости. Отчет НИР. Этап 2. Науч. рук. Кушляев В.Ф. Ответ. исп. Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Гомонай М.В., Малышев В.А., Стасишин Л.А., Буровенцева О.А. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2014. – 126 с. УДК 629.3.032.26. Инв. № 3123К.

11. Разработка крана грузоподъемностью до 25 тонн для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Отчет НИР № 77/5-ПУ. Заказчик АО «Галичский автокрановый завод». Науч. рук. Кушляев В.Ф. Ответ. исп. Кушляев В.Ф., Аграновский А.А., Гомонай М.В., Малышев В.А., Стасишин Л.А., Гладкоскок С.С., Хмелев А.С., Цыган И.И., Петров Г.К., Онешко С.А. Химки: ФГБОУ ВО «АГЗ МЧС России». – 2016. – 120 с. Инв. № 3388К/1.

УДК 614.846.6

А. Ю. Логозин, И. В. Нестеров, А. Б. Курицын, Е. В. Павлов, В. Д. Волков
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ С РОБОТИЗИРОВАННЫМИ МОБИЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ТУШЕНИЯ НЕФТЕНАЛИВНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

В статье рассматриваются вопросы эффективности эксплуатации пожарных автомобилей (далее ПА). Их применение при тушении пожаров на нефтехранилищах и нефтеперерабатывающих предприятиях.

Приводится анализ способов тушения нефтеналивных резервуаров, тактических методов и организации работы пожарных при локализации и ликвидации пожаров.

На основе статистических данных, а также ранее проведенных в институте аналогичных НИР, проанализированы причины возникновения пожаров.

Предложено создание нового пожарно-спасательного автомобиля с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров. [1].

Ключевые слова: пожарный автомобиль, роботизированные мобильные установки, нефтеналивной резервуар, модульная установка, технология применения.

A. Yu. Rogozin, I. V. Nesterov, A. B. Kuritsyn, E. V. Pavlov, V. D. Volkov

FIRE-RESCUE VEHICLE WITH ROBOTIC MOBILE INSTALLATIONS FOR EXTINGUISHING OIL TANKS

The article deals with the issues of the efficiency of the operation of fire trucks (hereinafter referred to as PA). Their use in extinguishing fires at oil storage facilities and oil refineries.

The analysis of methods of extinguishing oil tanks, tactical methods and organization of the work of firefighters in the localization and elimination of fires is given.

On the basis of statistical data, as well as similar research conducted at the Institute, the causes of fires are analyzed.

It is proposed to create a new fire-rescue vehicle with robotic mobile installations for extinguishing oil tanks. [1].

Keywords: fire truck, robotic mobile installations, oil tank, modular installation, application technology.

Результаты опросов пожарно-спасательных подразделений свидетельствуют, что в территориальных органах МЧС России не в полной мере реализуется замещение морально и физически устаревшей (т.е. выработавших свой ресурс) техники современными образцами [2,3]. В статье предлагается рассмотреть вопросы создания по-

жарно-спасательного автомобиля с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров (далее - ПСА РМУТНР).

Практика показывает, что для тушения нефтеналивных резервуаров, особенно с перекошенной крышей, необходимо в боковой стенке провести вырезание окна выше 200 мм. уровня горения нефтепродукта для подачи огнетушащих веществ [3,4]. В этой связи представляется актуальной разработка робототехнических средства, позволяющих заменить человека машиной при вырезании отверстий в стенке горящего резервуара и подачи огнетушащего вещества без непосредственного участия человека (обеспечение безопасности пожарных при тушении такого пожара).

В 1989 г. институтом совместно с Академией наук СССР проводилась работа по созданию роботизированной установки вертикального перемещения на присосках (вакуумных захватах) и вырезания с помощью газовых горелок отверстий в стенке нефтеналивного резервуара для подачи пены (Рис. 1). Управление перемещением и вырезанием горелками окна осуществлялось дистанционно с безопасного расстояния, но для доставки и присоединения робота на присосках для вырезания отверстий в стенке резервуара все-таки требовались усилия пожарных, подвергающих себя опасности [4, 5].

В конце восьмидесятых годов институтом был разработан пожарно-спасательный автомобиль по спасению пассажиров из горящего самолета для вырезания прохода с помощью корундовых дисков (Рис. 2), который был передан в Чеченскую республику для тушения нефтеналивных резервуаров.

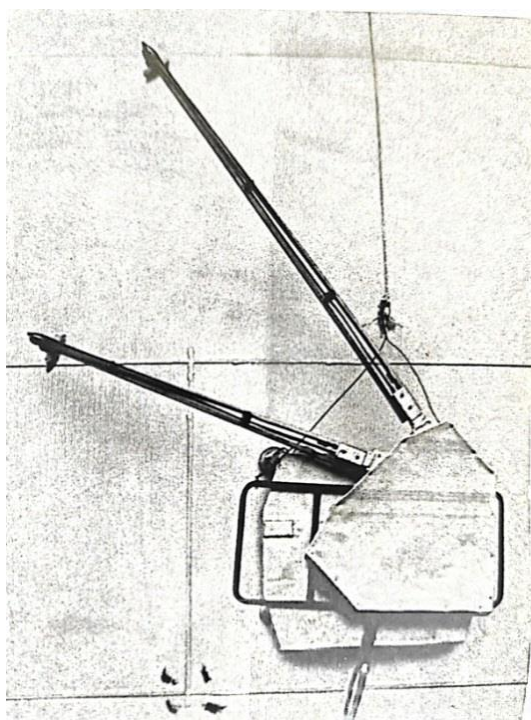


Рис. 1. Робот на присосках для вырезания отверстий в нефтеналивном резервуаре с помощью газовых горелок

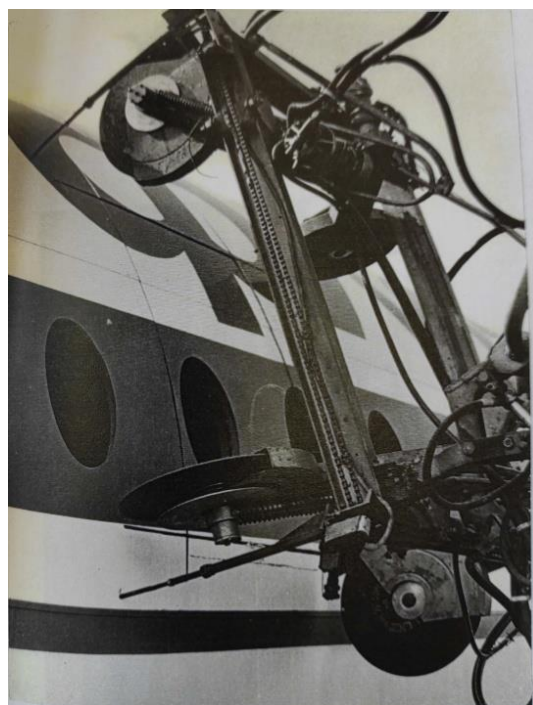


Рис. 2. Установка для вырезания окна в фюзеляже самолета при помощи корундовых дисков с электроприводом

По статистике за последние 35 лет произошло порядка 350 пожаров и аварийных ситуаций в парках топливных резервуаров. Из них 65 нефтеналивных резервуаров были полностью или частично разрушены. 35 пожаров нефтеналивных резервуаров относятся к крупным или катастрофическим. 18 – к I и II категориям.

Во время пожара в нефтеналивном резервуаре могут образовываться труднодоступные участки, так называемые карманы, различной формы и площади, что существенно осложняет тушение пожара.

В ходе тушения пожара при помощи пеноподъемника происходит слив пенообразователя на землю по стенкам резервуара, а в некоторых оставшихся воздушных карманах может происходить горение топлива (Рис.3).

Институтом, начиная с середины 80-х годов, были начаты разработки новой техники, которая способна подавать огнетушащие вещества мощными распыленными и компактными струями в импульсном режиме и с больших расстояний от очагов горения, осуществлять массированное тушение на больших площадях, обеспечивая при этом защиту боевых расчетов пожарных от опасных факторов пожаров.

Однако, по различным причинам (в основном из-за отсутствия бюджетного финансирования), в начале 90-х годов дальнейшие исследования и эксперименты были приостановлены, а попытки внедрения установок пожаротушения нового поколения не нашли поддержки со стороны соответствующих государственных структур.

В статье рассмотрено создание нового вида (типа) пожарно-спасательного автомобиля с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров, а также способы и методы их применения на пожаре (Рис.4).

Ниже приведена его принципиальная схема комплектации оборудованием пожарно-спасательного автомобиля необходимого для работы по тушению нефтеналивного резервуара (Рис. 5).



Рис. 3. Тушение нефтеналивного резервуара с перекошенной крышей



Рис. 4. Пожарно-спасательный автомобиль с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров (РСА РМУТНР)

Пожарный аварийно-спасательный автомобиль предназначается для доставки к месту пожара: боевого расчета из трех человек; специальных роботизированных мобильных установок для вырезания отверстия в стенке резервуара и подачи пены при помощи лафетного ствола типа ЛСД – С100У; пожарно-технического оборудования и инструмента, а также средств: связи; освещения и защиты личного состава; емкости для воды объемом 1600 л.; пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400 [6]. Пожарно-спасательный автомобиль с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров предлагается создать на базе КамАЗ с колесной формулой 6х6.



Рис. 5. Принципиальная схема комплектации оборудованием пожарно-спасательного автомобиля

Пожарная надстройка должна состоять из модулей (блоков) (Рис. 6-7), которые при необходимости будут извлекаться краном-манипулятором, и устанавливаться на транспортной платформе роботизированной установки. Их крепление на ПСА РМУТНР должно осуществляться с помощью специальных зажимов, исключающих возможность открывания во время работы на пожаре. [7].



Рис. 6. Самоходная модульная установка под управлением оператора

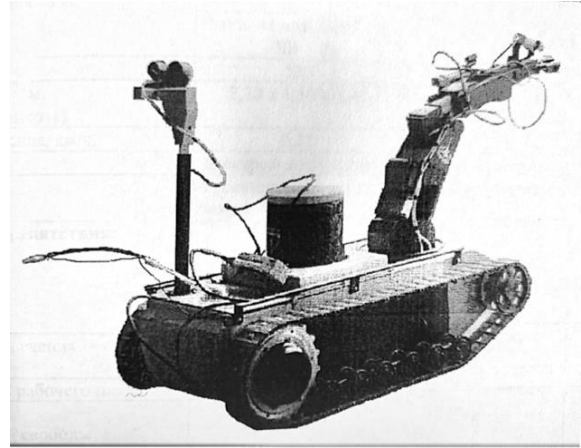


Рис. 7. Роботизированная модульная установка дистанционного управления

Пожарная надстройка ПСА РМУТНР предназначена для размещения:
 стационарной электросиловой установки – 20 кВт.;
 кабельной катушки с устройством для прокладки и сбора кабеля до 30 м.;
 рукавной катушки с устройством для прокладки и их сбора;
 емкости для воды не менее - 1600 л.;
 пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400;
 насоса гидропривода с масляным баком гидросистемы;
 трансмиссии для привода электросиловой, установки пожарного насоса и мас-
 лонасоса;

выдвижной телескопической мачты до 4-х м. для освещения места пожара;

защитно-отключающего устройства;

модулей: шасси самоходной установки, устройства (установки) для вырезания отверстий в стенке резервуара (размер вырезанного окна должен быть не менее 1200 x 1200 мм.);

телескопической мачты на высоту до 18 м для крепления модуля вырезания окна в нефтеналивном резервуаре и подачи пены (типа трехколенной пожарной лестницы) (Рис.7);

устройства (системы) подачи пены пожарного лафетного ЛСД – С100У;

крана-манипулятора с телескопическим вылетом стрелы (1,2 т. для первой стрелы – 2,7 м., 0,8 т. второй стрелы - 4,8 м., 0,5 т. для выдвинутой телескопической стрелы - 6 м.). Кран-манипулятор должен быть оборудован ограничителем грузоподъемности с превышением не более чем на 10% от номинальной грузоподъемности и иметь опору (аутригеры).



Рис 7. Модуль телескопической мачты для вырезания отверстия и подачи пены

Рама шасси самоходной модульной установки должна обеспечивать надежность и прочность изделия при ее определенном сроке использования, габаритные размеры которой должны составлять не более по: длине 1600 мм., ширине 1200 мм., высоте 1000 мм. Сборка самоходной модульной установки, а именно шасси с двигателем и остальным навесным оборудованием должно осуществляться не более 10-15 минут с использованием крана-манипулятора и крепиться при помощи специальных зажимов, исключающих возможность их открытия во время работы. Вес шасси не должен превышать 120-130 кг. Оно должно состоять из: рамы, двух гусениц, опорных тележек, реверсивно-дифференциальной коробки с муфтами сцепления на каждую гусеницу и тормозами, ведущих и натяжных звездочек для натяжения гусениц. Кинематическая схема привода гусениц должна обеспечивать движение попарно как прямо, так и обратно, а также производить перемещение независимо друг от друга в противоположных направлениях. Давать возможность осуществлять повороты на месте как в левую, так и в правую стороны. При движении, шасси должно иметь возможность не останавливаясь, поворачивать на малые углы при помощи отдельных муфт на каждую гусеницу. Вместо механического привода шасси возможно применение электродвигателей (Рис. 6-7). [8]. Клиренс шасси самоходной установки должен быть не менее 200 мм.

Самоходная модульная установка может выполняться как на гусеничном, так колесном шасси, привод которой может осуществляться, как от двигателя внутреннего сгорания, так и от электродвигателя. Ее управление должно осуществляться, как самим оператором, дистанционно по кабелю или по радиоканалу.

Модуль двигателя внутреннего сгорания применяемого для перемещения самоходной модульной установки должен быть не менее 20 л.с. или 11,8 кВт., дизельный четырехтактный с воздушным охлаждением, запуск которого должен осуществляться от стартера и включать в себя рамку для водяного охлаждения во время проведения выреза отверстия в стенке нефтеналивного резервуара.

Модуль телескопической мачты на высоту до 18 м (типа трех коленной пожарной лестницы) в транспортном положении должен находиться на крыше пожарной надстройки (модульных блоков). При комплектации самоходной модульной установки при помощи крана-манипулятора она снимается с ПСА и устанавливается вместе с ауригерами на модуль самоходного шасси.

Аналогично на телескопическую мачту устанавливается модуль для вырезания отверстия в стенке нефтеналивного резервуара. Вместе с ним крепятся кабельная и рукавная катушки с приводом от двигателя самоходной модульной установки. С помощью дистанционного пульта управления она направляется через обвалование к нефтеналивному резервуару для вырезания в нем окна.

В статье приведена принципиальная схема системы управления и необходимой комплектации самоходной модульной установки при работе на пожаре при тушении нефтеналивных резервуаров приведена на рис. 8.

Проведенный анализ пожаров на нефтеналивных резервуарах, имевших место на территории нашей страны, наглядно показывает возрастание количества крупных аварий, приводящих к значительным жертвам и экологическим катастрофам. Опыт ликвидации подобных аварий позволяет сделать вывод о малой эффективности традиционной пожарной техники при их крупномасштабных чрезвычайных ситуациях. В

статье приведен новый вид (типаж) техники способной заменить человека в экстремально опасных для него условиях.



Рис. 8. Принципиальная схема модулей состава роботизированной самоходной модульной установки

На сегодняшний день на практике используются следующие технологии тушения пожаров в резервуарах: подача воздушно-механической пены сверху на очаг горения с использованием стационарных пеногенераторов, установленных на резервуаре, применение передвижных пеноподъемников с подачей пленкообразующего пенообразователя через слой горючего на поверхность горячей жидкости, а также устройств пожарной автоматики, расположенной внутри самой емкости нефтехранилища.

При опросе работников пожарной охраны способ тушения с использованием пожарной автоматики на практике показал низкую эффективность. При проведении профилактических работ нефтеналивных резервуаров выявлено, что при длительном времени нахождения оборудования пожарной автоматики в прямом контакте с нефтепродуктами, из-за окисления поверхностей происходит их засахаривание, из-за чего не срабатывают системы аварийного тушения.

Второй способ менее затрачен по времени, но экспериментально подтверждена его эффективность на резервуарах с объемом горючего только до 5000 м³. Пожар в резервуарах объемом 20000 м³, произошедший на ЛПДС «Конда» 22 августа 2009 года в Ханты - Мансийском национальном округе, не был потушен подслоным способом при проведении пяти пенных атак. Пожар тушили трое суток. В горящем резервуаре произошел взрыв, в результате загорелись вначале два соседних, а потом и третий резервуары. В ликвидации сложнейшего пожара были задействованы 195 человек и 73 единицы техники. Трое пожарных погибли, еще двое получили травмы.

Авторами статьи предлагается следующая технологии тушения нефтеналивного резервуара. Вначале на роботизированную установку устанавливается модуль для вырезания в его стенке окна для подачи через него огнетушащего вещества. Это возможно проводить с помощью лазерной установки, водой с мелкой абразивной крошкой, газовых горелок или корундовых дисков. Вместе с модулем по вырезанию окна

на роботизированный модуль крепятся кабельная и рукавная катушки с приводом от двигателя роботизированной установки, модуль с ауригерами, исключающий опрокидывание при работе, трех коленная пожарная лестница с устройством подъема и выдвижения. После выполнения операции по вырезанию отверстия роботизированная установка возвращается к ПСА РМУТНР. Пожарный лафетный ствол типа ЛСД – С100У с телескопической мачтой устанавливается на роботизированную платформу для подачи пены низкой кратности в вырезанное окно резервуара.

Включение привода пожарного насоса НЦПК-40/100-4/400, электросиловой установки, маслонасосной станции на шасси ПСА РМУТНР должно производить дистанционно с выносного пульта управления или стационарного, расположенного в модуле пожарного насоса или крана манипулятора.

Вывод

Создание пожарно-спасательного автомобиля с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров позволит полностью изменить тактику тушения нефтеналивных резервуаров, сократить время работы по тушению, а также исключить гибель личного состава на пожаре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043 /2017).
2. Надёжность в технике. Система сбора и обработки информации. Методы оценки показателей надёжности в случае многократно-усечённых выборок. Методические рекомендации. – М., ВНИИН Маш Госстандарта, 1980 г., 102 с.
3. Отчет ФГБУ ВНИИПО МЧС России «Исследования в области эффективности эксплуатации пожарно-спасательной и аварийно-спасательной техники МЧС России, плавсредств, робототехнических средств (комплексов) специального назначения, средств индивидуальной защиты, аварийно-спасательного инструмента, пожарнотехнического вооружения и пожарных рукавов» 2017 г., 640 с.
4. Отчет ВНИИПО МВД СССР по теме С 3.3. Н001.87. «Провести поисковые исследования по созданию стационарных и мобильных пожарных роботов» Раздел 3. «Разработать исходные требования на разработку пожарного робота для вырезания отверстий в стенках горящих резервуаров» / М. 1989 г., 166 с.
5. Робототехнический комплекс для вертикального перемещения /Абаринов А.В., Аксельрод В.В., Болотник Н.Н., Вешников В.Б., и др. Известия АН СССР, серия «Техническая кибернетика» №4, 1988 г., 58-73 с.
6. «Справочное пособие по работе на специальных пожарных автомобилях (ГДЗС, ПД, АСО, АСА)/ Волков В.Д., Ерохин С.П., Орлов Л.А., и др. – М.: ВНИИПО, 1999 г. – 237 с.
7. Гост 34350 – 2017 «Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний»
8. Отчет ФГУ ВНИИПО МЧС России по теме П.2.3.Д.02..2003 «АСА МК» «Провести исследования по разработке исходных требований на унифицированные пожарные автомобили модульной комплектации нового типа» / М. 2004 г., 541 с.

УДК 614.84

В. А. Маштаков, Е. В. Бобринев, О. С. Маторина
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПОКАЗАТЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Проведено изучение некоторых показателей оперативного реагирования на пожары подразделениями различных видов пожарной охраны для городов Российской Федерации за период 2019-2021 гг. Показано, что меньше всего погибает людей в расчете на 1 пожар при пожарах и больше всего спасено людей при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения ППС и ФПС. Сделан вывод о различиях в показателях оперативного реагирования подразделений пожарной охраны различных видов и необходимости коррекции в определении районов выезда подразделений пожарной охраны различных видов в городах с целью снижения доли выездов на пожары, время следования в которых превышает нормативное значение.

Ключевые слова: пожар, скорость следования, время прибытия, погибшие, спасенные.

V. A. Mashtakov, E. V. Bobrinev, O. S. Matorina

INDICATORS OF RAPID RESPONSE BY UNITS OF VARIOUS TYPES OF FIRE PROTECTION IN THE CITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

The study of some indicators of rapid response to fires by units of various types of fire protection for cities of the Russian Federation for the period 2019-2021 was carried out. It is shown that the least people die per 1 fire during fires and the most people are saved during fires in cities, in the extinguishing of which the PPP and FPS units took part. The conclusion is made about the differences in the combat readiness of fire protection units of various types and the need for correction in determining the departure areas of fire protection units of various types in cities in order to reduce the share of trips to fires, the travel time in which exceeds the normative value.

Key words: fire, travel speed, arrival time, dead, rescued.

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [6] устанавливает, что дислокация подразделений пожарной охраны на территориях городских поселений и округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова не должно превышать 10 минут (далее – нормативное значение). Наибольшее количество пожаров в Российской Федерации происходят в городах. Изучению данных проблем посвящено ряд научно-исследовательских работ [1, 2, 5, 7, 8]. Однако проведенные исследования являются неполными.

В настоящей работе проведено изучение параметров оперативного реагирования пожарно-спасательных подразделений (средняя скорость следования мобильных средств тушения, среднее время следования к месту вызова, доля выездов, для которых время прибытия первого пожарно-спасательного подразделения превышает нормативное значение), а также последствий пожаров, в тушении которых принимали участие подразделения следующих видов пожарной охраны: федеральная противопожарная служба (далее – ФПС), противопожарная служба субъектов Российской Федерации (далее – ППС), муниципальная пожарная охрана (далее – МПО) и добровольная пожарная охрана (далее – ДПО). Для анализа использована статистическая информация федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары», который ежегодно формируется, согласно приказа МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» [4]. Рассматривались данные по пожарам в городах в выборке 10 субъектов Российской Федерации, находящихся в различных ландшафтных и климатических условиях за период 2019-2021 гг.: Ямало-Ненецкий автономный округ, Краснодарский край, Красноярский край, Приморский край, Нижегородская область, Московская область, Мурманская область, Свердловская область, Республика Бурятия и Республика Дагестан.

На рис. 1 представлено соотношение по количеству пожаров, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны.

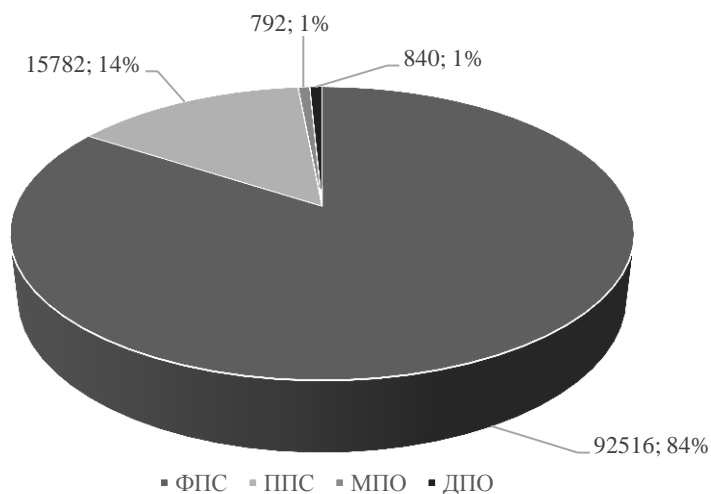


Рис. 1. Распределение пожаров в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны

Как видно из рис. 1, в тушении 84% пожаров принимали участие подразделения ФПС.

На рис. 2 представлены значения среднего расстояния от места дислокации до места пожара в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны.

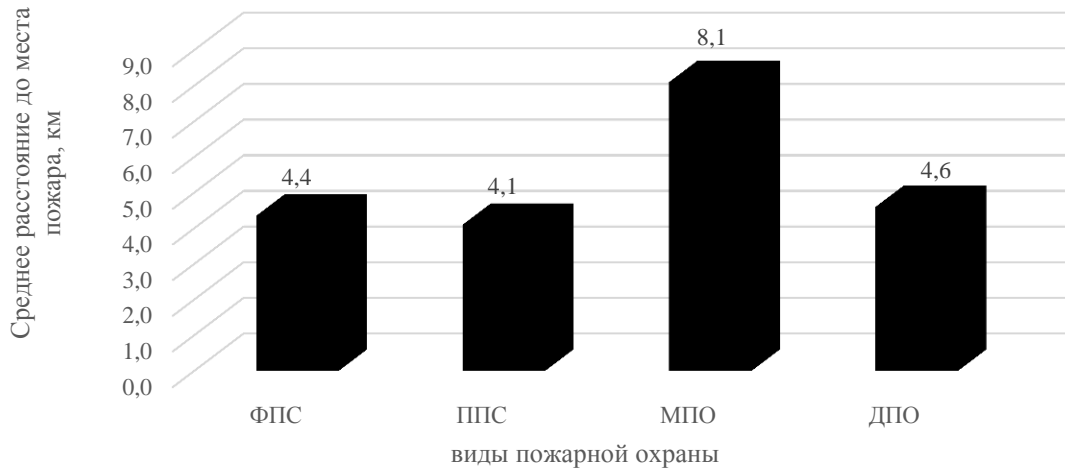


Рис. 2. Соотношения расстояний от места дислокации до места пожаров в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны

Как видно из рисунка, наибольший район выезда имеют подразделения МПО, наименьший – подразделения ППС.

На рис. 3 представлены значения среднего времени следования от места дислокации до места пожара в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны.

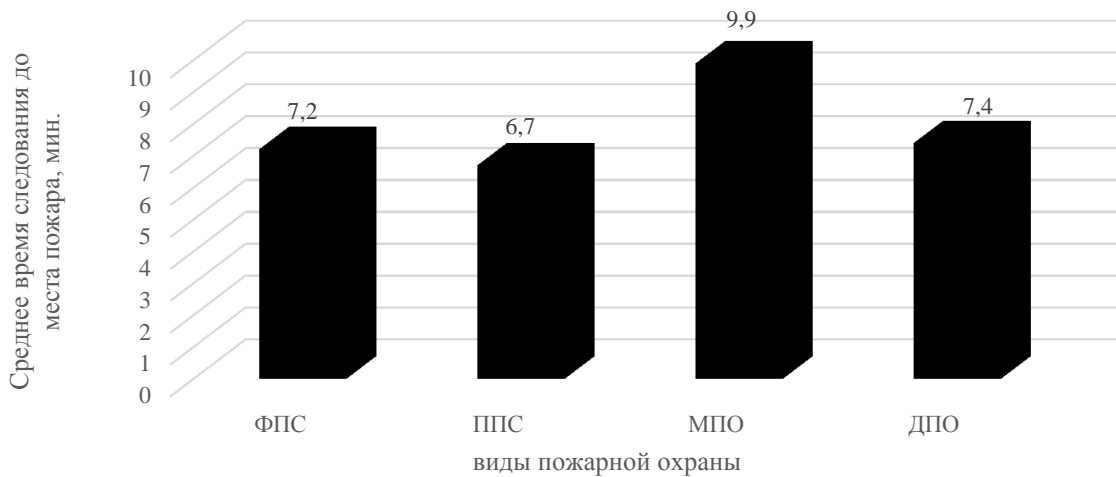


Рис. 3. Соотношения среднего времени следования от места дислокации до места пожаров в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны

Наименее мобильными также оказались подразделения МПО. Быстрее других к месту пожара прибывают подразделения ППС.

На рис. 4 представлены значения доли выездов на пожары в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны, время следования которых превышало нормативное значение.

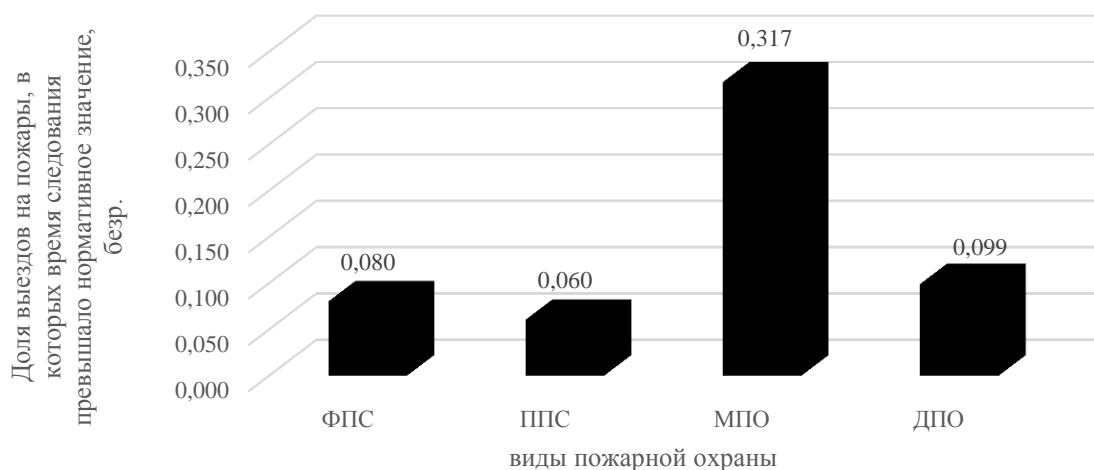


Рис. 4. Соотношения доли выездов на пожары в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны, время следования которых превышало нормативное значение

Как видно из рисунка, подразделения МПО в 31,7% случаев не укладывались в нормативное время следования к месту пожара, тогда как подразделения ППС только в 6,0% случаев прибывали к месту пожара позднее нормативного времени.

На рис. 5 представлены средние значения количества погибших людей в расчете на 1 пожар при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны.

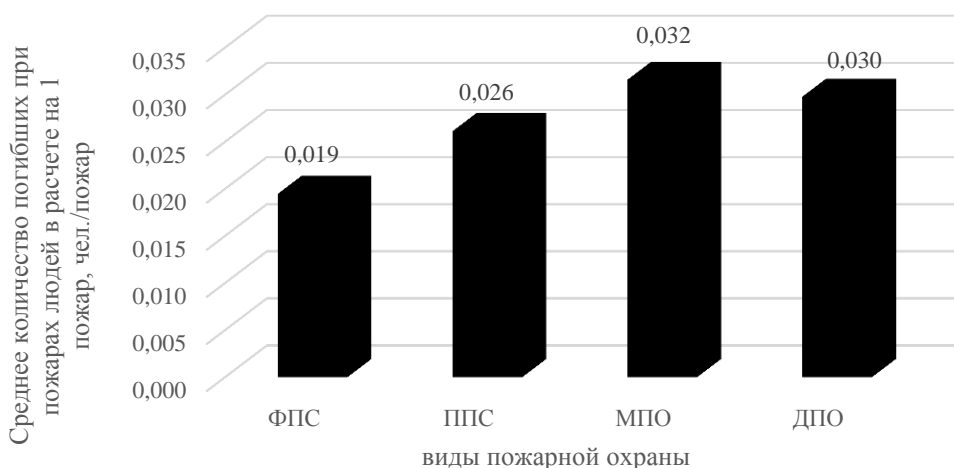


Рис. 5. Соотношения средних значений количества погибших людей в расчете на 1 пожар при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны

Как видно из рисунка, меньше всего погибает людей в расчете на 1 пожар при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения ФПС.

На рис. 6 представлены значения доли спасенных при пожарах людей от общего количества спасенных и погибших людей при пожарах в городах, в тушении кото-

рых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны. Данный показатель оценивает эффективность деятельности подразделений пожарной охраны по спасению людей [3].

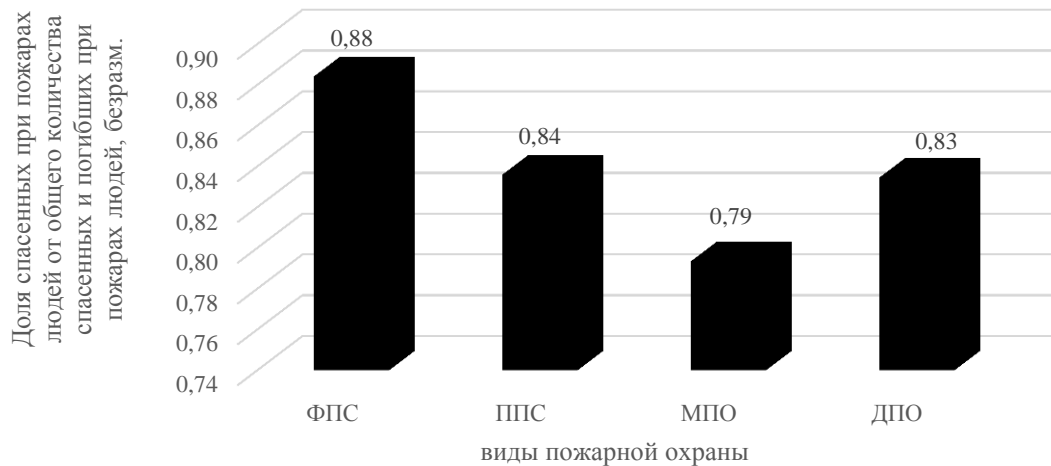


Рис. 6. Соотношения доли спасенных при пожарах людей от общего количества спасенных и погибших людей при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения различных видов пожарной охраны

Как видно из рисунка, больше всего спасено людей при пожарах в городах, в тушении которых принимали участие подразделения ФПС.

Таким образом, анализ статистических данных позволил выявить различия в показателях оперативного реагирования подразделений пожарной охраны различных видов и необходимость коррекции в определении районов выезда подразделений различных видов пожарной охраны в городах Российской Федерации с целью снижения доли выездов на пожары, время следования в которых превышает нормативное значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А., Попков С.Ю., Соколов С.В. Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности субъектов Российской Федерации // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2009. № 1. С. 92-99.
2. Гражданов И.С., Лозовой А.А. Многофункциональная мобильная техника для тушения пожаров в городах Донецкой Народной Республики // Пожарная и техноферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 3 (7). С. 111-115.
3. Порошин А. А., Харин В. В., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Удавцова Е. Ю. Научно-методические подходы к оценке эффективности спасения людей на пожарах пожарно-спасательными подразделениями. - Современные проблемы гражданской защиты. - 2019. - №2. – С. 18-24.
4. Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий». [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 23.08.2021).

5. Прошина О.М. Анализ статистических данных о пожарах и чрезвычайных ситуациях в образовательных комплексах крупных городов Российской Федерации // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. Т. 1. № 9. С. 761-764.

6. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 23.08.2021).

7. Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Влияние факторов, способствующих гибели и травмированию людей при пожарах, на последствия пожаров в городах и сельской местности // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 2 (13). С. 23-27.

8. Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Сравнительный анализ показателей оперативного реагирования подразделений различных видов пожарной охраны // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 2 (13). С. 54-58.

УДК 614.846.6

А. Г. Можяев

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НАСОСНО-РУКАВНОГО МОДУЛЬНОГО (АНРМ 130-1/150) ПУТЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В статье рассмотрены проведенные экспериментальные исследования по определению предельных расстояний от АНРМ 130-1/150 «Поток» до позиции ствольщика или стационарного лафетного ствола, для оценки параметров эффективности АНРМ.

Ключевые слова: эксперимент, исследование, автомобиль насосно-рукавный модульный, пожарный автомобиль, расстояние, пожар, эффективность.

A. G. Mozhaev

EVALUATION OF THE PARAMETERS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A MODULAR PUMP-BAG VEHICLE (ANRM 130-1 / 150), BY EXPERIMENTAL RESEARCH

The article considers the experimental studies carried out to determine the maximum distances from the ANRM 130-1/150 «Stream» to the position of the receiver or a stationary carriage barrel, to assess the parameters of the effectiveness of the ANRM.

Keywords: experiment, research, modular pump-bag car, fire truck, distance, fire, efficiency.

Анализируя наиболее крупные ЧС, следует отметить, что при ликвидации каждой ЧС требуется задействовать все имеющиеся технические средства для откачки воды, охлаждения или тушения.

Со второй половины XX века для тушения крупных пожаров и ликвидации последствий наводнения в пожарных подразделениях используется пожарная насосная станция (ПНС) с номинальной подачей насосной установки до 110 л/с и способностью подавать воду по магистральным линиям на значительные расстояния.

Для обеспечения подачи огнетушащих веществ (далее - ОТВ) от ПНС на большие расстояния требуется прокладка напорных пожарных рукавов диаметром 80 мм и 150 мм. Для этого применяется рукавный автомобиль АР-2, который вывозит до 1200 метров рукавов диаметром 77 мм или до 800 метров рукавов диаметром 150 мм [1].

Из находящихся до 2007 года в пожарно-спасательных подразделениях пожарных автомобилей пожарная насосная станция ПНС-110 обладала самой большой подачей насосной установки. Но опыт борьбы с участвовавшими резонансными пожарами и авариями вызвал рост потребности в более мощных средствах подачи ОТВ [2].

За последнее десятилетие был разработан ряд насосно-рукавных комплексов (далее НРК) и пожарно-технического оборудования повышенной производительности, что позволило значительно повысить эффективность не только тушения крупных пожаров, но и ликвидации чрезвычайных ситуаций, где необходима перекачка больших объемов воды.

В табл. 1 приведены основные показатели тактико-технических характеристик ПА.

Таблица 1. Основные показатели тактико-технических характеристик ПА

№ п/п	Тактико-технические характеристики	Автоцистерна	ПНС, автомобиль рукавный	Автомобиль насосно-рукавный модульный
1	Запас рукавов, м	200	2000	1000
2	Скорость прокладки рукавных линий, км/ч	-	До 10	До 40
3	Производительность насоса, л/с	40-70	110	130-150
4	Удаленность от водисточника, м	8	8	60

Одним из них является автомобиль насосно-рукавный модульный АНРМ 130-1/150 «Поток» на шасси КамАЗ 6520.

НРК «Поток» способен обеспечить подачу воды посредством погружного насоса до 130 л/с из оборудованных и труднодоступных водисточников, включая обрывистые или слабо заболоченные берега, мосты, эстакады, причальные сооружения и т.п. при удалении насосного модуля от водисточника до 60 м.

Еще одним преимуществом данного автомобиля является оперативная прокладка со скоростью до 40 км/ч, а также механизированная уборка рукавной линии при сворачивании комплекса. Основным параметром при работе комплекса является возможность подачи воды на большие расстояния.

Рассматривая эти современные технические средства забора и подачи огнетушащих веществ, следует понимать, что они должны работать в совокупности с насосно-рукавными системами, в состав которых входят пожарные напорные рукава больших диаметров [1].

Основываясь на вышеизложенное, был проведен эксперимент по проверке эффективности АНРМ 130-1/150 «Поток» на шасси КамАЗ 6520 при разном давлении на пожарном насосе.

Проведение эксперимента

Для оценки параметров эффективности АНРМ 130-1/150 «Поток» до позиции ствольщика и лафетного ствола с учетом перечисленных ранее параметров определили порядок проведения экспериментов:

1. АНРМ 130-1/150 «Поток» установлен на открытую площадку, от него проложена одна магистральная линия и разветвление, подключен лафетный ствол АНТЕНОР 2700 с расходом 35,8 л/с и стационарный лафетный ствол на высоту 15 м при помощи АЛ -30.

а) Ствольщик на позиции и лафетный ствол закреплен и поднят на высоту 15 м, создан напор на пожарном насосе 6 атм., полученный результат зафиксирован в таблицу.

б) Увеличив напор на пожарном насосе до 8 атм.; аналогично провели замеры.

в) Увеличив напор на пожарном насосе до 10 атм.; аналогично провели замеры.

На рисунке 1 представлена схема проведения эксперимента 1.

2. АНРМ 130-1/150 «Поток» установлен на открытую площадку, от него проложена одна магистральная линия и разветвление, подключено 3 лафетных ствола АНТЕНОР 2700 с расходом 35,8 л/с.

а) Ствольщики на позиции, создали напор на пожарном насосе 6 атм., полученный результат зафиксирован в таблицу.

б) Увеличен напор на пожарном насосе до 8 атм.; аналогично провели замеры.

в) Увеличен напор на пожарном насосе до 10 атм.; аналогично провели замеры.

На рис. 1 представлена схема проведения эксперимента 2.

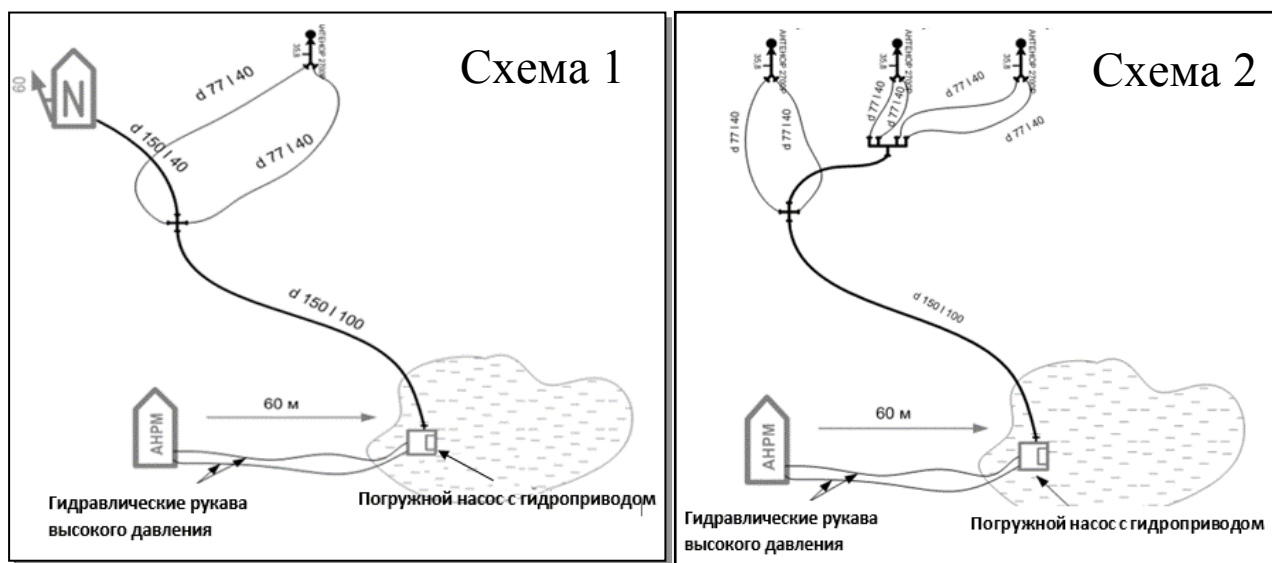


Рис. 1. Схемы проведения эксперимента

По формуле (1) определили предельное расстояние подачи огнетушащего вещества:

$$L_{\text{пред}} = \frac{H_{\text{н}} - (H_{\text{разв}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств}})}{s \times Q^2} \times \frac{20}{1,2} \text{ (м)} \quad (1)$$

Проведение эксперимента с АНРМ 130-1/150 «Поток»

Условия проведения эксперимента: время суток-14:00; погода – ясно с переменной облачностью; ветер – восточный 1 м/с; осадки - нет.



Рис. 2. Проведение эксперимента с АНРМ 130-1/150 «Поток»

Когда ствольщики и стволы находятся на позиции, давление на насосе пожарного автомобиля увеличивали до необходимого значения. Затем посредством измерительной рулетки фиксировалось расстояние от позиции ствольщика до места падения струи.



Рис. 3. Результаты, полученные в ходе эксперимента по схеме №1

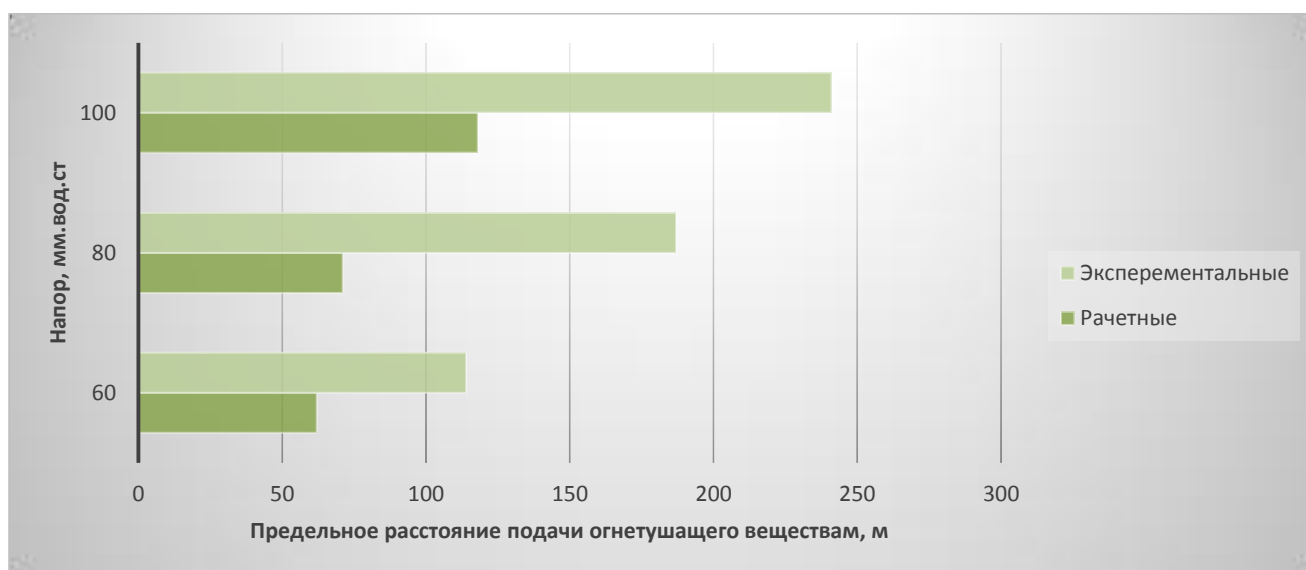


Рис. 4. Результаты, полученные в ходе эксперимента по схеме №2

Первоначально были проведены проверочные испытания АНРМ 130-1/150 «Поток», данные, полученные в ходе эксперимента, не совпали с имеющимися расчетными значениями, это позволило сделать вывод, что по факту при проведении действий по тушению пожаров АНРМ 130-1/150 можно подать большее количество стволов на расстоянии почти в 2 раза превышающее расчетное.

Данные параметры в будущем позволят разработать методические рекомендации по эффективному применению НРК «Поток» при тушении крупных пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, где необходима подача большого количества воды и большой удалённостью от видеоисточников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алешков М.В., Двоенко О.В., Ольховский И.А., Гусев И.А.*, Проведение гидравлических испытаний пожарных рукавов диаметром 150 мм // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 203-207.

2. *Алешков М.В., Копылов Н.П., Безбородько М.Д., Цариченко С.Г.* Формирование парка специальных машин для проведения операций повышенной сложности на критически важных объектах энергетики. Статья, интернет-журнал «Технологии технологической безопасности». Вып. №3 (43)-июнь 2012 г.

УДК 536.4

Е. А. Москвилин, Д. В. Федоткин
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВИАЦИОННОГО ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ВОДЯНЫМИ РАСТВОРАМИ

В работе рассмотрены вопросы повышения эффективности тушения лесных пожаров с использованием различных добавок к воде. На специально созданном стенде проведены огневые испытания по тушению модельных очагов лесных пожаров с имитацией сброса воды с самолета. Исследованы растворы бентонита, бишофита, смачивателей и др. На основании исследований установлено, что добавки к воде, увеличивающие вязкость способствуют, улучшению качества авиационного тушения пожаров.

Ключевые слова: Эффективность, тушение лесных пожаров, добавки к воде, огневые испытания, стенд.

E. A. Moskvitin, D. V. Fedotkin

IMPROVING THE EFFICIENCY OF AVIATION EXTINGUISHING FOREST FIRES WITH AQUEOUS SOLUTIONS

The paper considers the issues of improving the efficiency of extinguishing forest fires using various additives to water. On a specially created stand, fire tests were carried out to extinguish model forest fires with simulated water discharge from an airplane. Solutions of bentonite, bischofite, wetting agents, etc. have been studied. Based on research, it has been established that additives to water that increase viscosity contribute to improving the quality of aviation fire extinguishing.

Keywords: Efficiency, extinguishing forest fires, additives to water, fire tests, stand.

Тушение лесных пожаров с помощью авиации имеет свои преимущества и недостатки. К числу достоинств можно отнести быструю доставку огнетушащих веществ в зону пожара, а также большие площади накрываемые огнетушащим веществом. В то же время неточный сброс, сильный ветер и сильное распыление жидкости приводят к невысокой эффективности тушения. Также малая вязкость жидкости приводит к стеканию капель с горючего материала на поверхность земли, не успевая достичь эффекта тушения.

Для повышения эффективности тушения лесных пожаров с применением авиации рекомендуются различные добавки к воде. Однако условия тушения пожаров с применением наземных и авиационных средств существенно различаются. Поэтому при выборе типа добавок к воде химических веществ и оценки эффективности подачи полученного раствора на очаг пожара с применением авиационных средств необходимо проводить либо дорогостоящие натурные испытания, либо разработать специальные методики, которые моделировали бы сброс раствора с авиационного средства.

В работах [1,2] рассмотрены вопросы повышения эффективности тушения лесных пожаров за счет использования добавок к воде. В [2] на специально созданном стенде изучался спектральный состав капель огнетушащей смеси «вода + добавка». На основании этих исследований был сделан вывод, что добавки к воде, увеличивающие её вязкость способствуют улучшению качества тушения пожаров. В этом случае, при сбросе из авиационного средства, вода с добавкой дробится на более крупные капли и тем самым увеличивается коэффициент использования воды (большее количество воды попадает в очаг пожара(3)).

Другие добавки к воде (смачиватели) способствуют более интенсивному дроблению массива воды, увеличивается количество мелких капель, которые рассеиваются в атмосфере, не попадая в очаг пожара. Поэтому для авиационного средства они неэффективны и более подходят для борьбы с торфяными пожарами.

В целом добавки к воде должны быть доступны, дешевы, экологичны, и технологичны при использовании на практике.

В ФГБУ ВНИИПО МЧС России был создан стенд для оценки эффективности добавок к воде при авиационном способе тушения лесных пожаров и проведен ряд экспериментов по тушению двух типов очагов моделирующих лесной пожар – верховой и низовой. Удельные тепловыделения для этих типов пожара варьируются в широком диапазоне: до $7 \text{ МВт} \cdot \text{м}^{-2}$ при верховом пожаре [4,5] и $0,31-0,33 \text{ МВт} \cdot \text{м}^{-2}$ для низового пожара [6]. Очаги моделирующие верховой и низовой лесные пожары для обеспечения воспроизводимости экспериментов состояли из модельных очагов пожара класса А по ГОСТ Р 51057-2001 [7].

Результаты огневых испытаний по тушению низового и верхового лесных пожаров различными составами представлены на рис. 1,2

испытания по тушению "низового" пожара

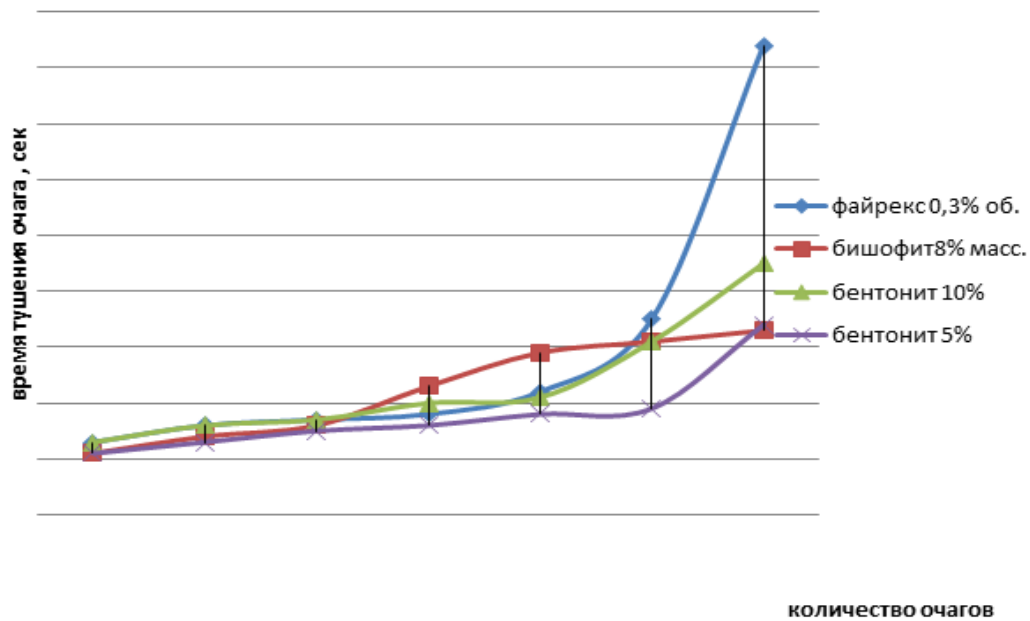


Рис. 1. Результаты проведения огневых испытаний по определению эффективности тушения очагов имитирующих низовой лесной пожар

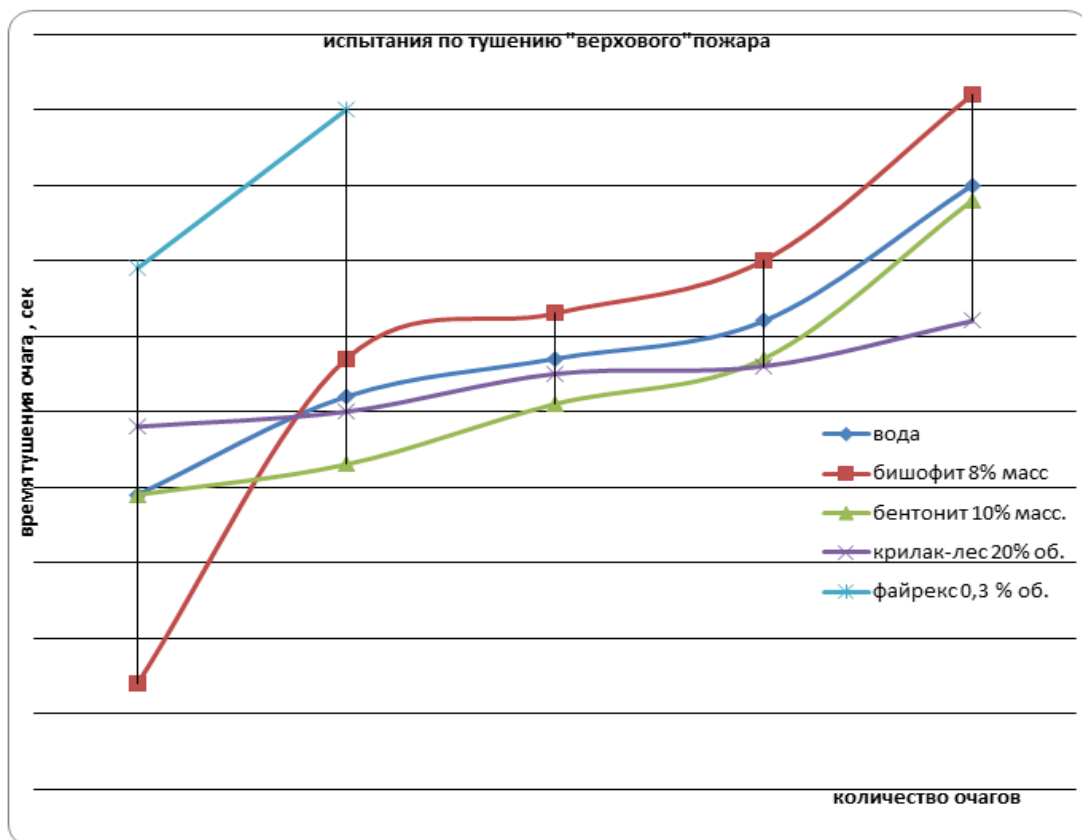


Рис. 2. Результаты проведения огневых испытаний по определению эффективности тушения очагов имитирующих верховой лесной пожар

Тушение модельных очагов пожара растворами воды с примесью бентонита, бишофита и др. в целом показало, что бентонит наиболее эффективен. Он продемонстрировал уменьшение времени тушения по сравнению с водой и другими добавками. При этом после подачи растворов очаги покрываются слоем глины (бентонита) и надежно препятствуют повторному возгоранию.

Смачиватели для авиационного тушения малоэффективны и более подходят для борьбы с торфяными пожарами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение эффективности тушения лесных пожаров с использованием добавок к воде «Пожарная безопасность» № 4, 2015г.
2. Стенд для исследования огнетушащих веществ, применяемых при тушении лесных пожаров авиационными средствами. «Пожарная безопасность» № 4, 2015г.
3. Казаков М.В. Применение поверхностно активных веществ для тушения пожаров. Москва Стройиздат, 1977, 81с.
4. Огнетушащие свойства воды с добавками высокомолекулярных соединений(Д.Г. Билкун и др.) // Пожаротушение сб.тр.м., ВНИИПО , 1983, с 96-100.
5. Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Сафронов М.А. Крупные лесные пожары. //Москва, наука, 1979,-200с
6. Гришин, А.М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними/ А.М. Гришин. – Новосибирск: Наука, 1992. – 404 с
7. ГОСТ Р 51057-2001 Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний

УДК 614.846

Е. Р. Мочалов, Н. А. Кропотова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

В статье рассмотрен обзор эксплуатации автоцистерны на базовом шасси Урал, откуда видно, что для повышения эффективности реагирования подразделений пожарной охраны требуются инженерно-технические решения. Авторами предлагается модернизация спинки пассажирского кресла рядом с водителем, который занимает, как правило, начальник караула. Предложенное решение позволит повысить эффективность организационно-управленческих решений реагирования на пожары многоквартирных домов.

Ключевые слова: пожарная техника, модернизация кресла, дыхательные аппараты, эффективность реагирования, многоквартирные дома, пожар.

E. R. Mochalov, N. A. Kropotova

ENGINEERING AND TECHNICAL SOLUTION FOR IMPROVING THE RESPONSE EFFICIENCY OF FIRE PROTECTION UNITS

The article reviews the operation of a tanker truck on the Ural base chassis, from which it can be seen that engineering and technical solutions are required to improve the response efficiency of fire protection units. The authors propose the modernization of the back of the passenger seat next to the driver, which is usually occupied by the head of the guard. The proposed solution will improve the efficiency of organizational and managerial solutions for responding to fires in apartment buildings.

Keywords: firefighting equipment, modernization of the chair, breathing apparatus, response efficiency, apartment buildings, fire.

Пожарные автомобили на базовом шасси УРАЛ наиболее распространены, это надежные технические средства для проведения пожарно-спасательных операций, и прежде всего, не зависят от окружающей обстановки, географического расположения местности и ее особенностей (рис. 1). Отметим, что основные характеристики, касающиеся возможностей применения данной техники, это преодоление препятствий, например, снежной целины при вертикальном препятствии до 55 см, уклона проезжей части или плоскости до 20° , водяные препятствия глубиной до 1,75 м и рвы шириной до 1,2 м.



Рис. 1. Пожарные автомобили на базовом шасси УРАЛ

Сейчас на базе УРАЛ производят автоцистерны, насосные станции, насосно-рукавные и рукавные пожарные автомобили, а также автоподъемники, другое пожарно-техническое вооружение (ПТВ).

Остановимся на комплектации пожарного автомобиля АЦ 5.5-40 на базе Урал-5557, это полноприводный автомобиль тяжелого класса (рис. 2).

Из технических характеристик, представленных в [1], видны два недостатка: - сиденье начальника караула расположено удаленно от средств индивидуальной защиты зрения и органов дыхания (СИЗОД);

- нерациональное расположение выхлопной системы, что препятствует присоединению газоотводов, вследствие чего происходит загазованность в помещении гаража. Например, в зимний период, когда осмотр проводится при включенном двигателе, а низкая посадка автомобиля препятствует подключению к системе дымоудаления, следовательно, наличие выхлопных газов в гараже депо недопустимо и нарушает п.30 раздел VI Приказа Минтруда № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».



Рис. 2. АЦ 5.5-40 на базе Урал-5557

Предлагаем к рассмотрению аналитический обзор применения данной техники в качестве боевой единицы (см. табл.).

Таблица. Основные данные по применению данной техники по предназначению на примере отдельно взятой пожарно-спасательной части

Наименование пожарной техники	Количество пожарной техники, ед	Процентная доля от общего количества ПТВ, %	Количество выездов		Среднее время создания звена ГДЗС		Δ t _{ср} , с
			Общее кол-во, ед/мес	Пожар в квартире, % от общего кол-ва	Первоначальная комплектация	Предлагаемая комплектация	
АЦ 5.5-40 (Урал 5557)	4	67	64	16	2 мин 30 с	1 мин 58 с	82
АЦ 8.0-40 (Урал 4320)	2	13	28	48	2 мин 55 с	-	-

Данные, приведенные в таблице, представлены из проведенного самостоятельного практического исследования в отдельно взятой пожарно-спасательной части. Исследуя статистику боевого выезда рассматриваемой пожарной техники, мы можем сделать вывод о том, что среднее время выхода звена газодымозащитной службы (ГДЗС), с использованием предлагаемой комплектации, существенно изменится из-за того, что включение всех участников звена ГДЗС из прибывшего боевого расчета

происходит одновременно, нет потери времени. При соотнесении с АЦ 8.0-40, где дыхательные аппараты и баллоны со сжатым воздухом находятся не в кабине, а в отсеке, то мы видим, что время чуть больше. Следовательно, предлагаемое решение для принятия управленческих решений усреднено и составляет 82 секунды (при повторении исследования более 5 раз, причем разными участниками).

При различных ситуациях, требуется оперативное и качественное проведение разведки.

Как видно из табл. 1, основные показатели работы звена ГДЗС, показывают, что время, которое так бесценно в начальный период развития – теряется на переход начальника караула на заднее положение кабины, взятие СИЗОД и включение личного состава в дыхательные аппараты. Как показывает практика, очень часто от первых минут слаженной работы звена ГДЗС зависят человеческие жизни. Потерянное время часто приводит к невозможной утрате. Имеющаяся комплектация на АЦ 5.5-40 на базе УРАЛ 5557 создает проблему, возникающую у начальника караула. Крепления СИЗОД находятся непосредственно за пожарными на втором (сзади) ряду представлены для наглядности на рис. 3.



Рис. 3. Расположение креплений на втором ряду (сзади) по отношению к ряду водителя

Начальнику караула требуется ждать высадки боевого расчета, а затем самому залезать в кабину за своим же СИЗОД. Поскольку СИЗОД индивидуален для каждого члена караула, имеющего допуск на проведение работ в нем. Предлагаем модернизировать спинку сиденья путем внедрения металлического крепления СИЗОД.

Рассмотрим схему расположения рабочей зоны кузова автоцистерны, который представлен на эскизе (рис. 4 а).

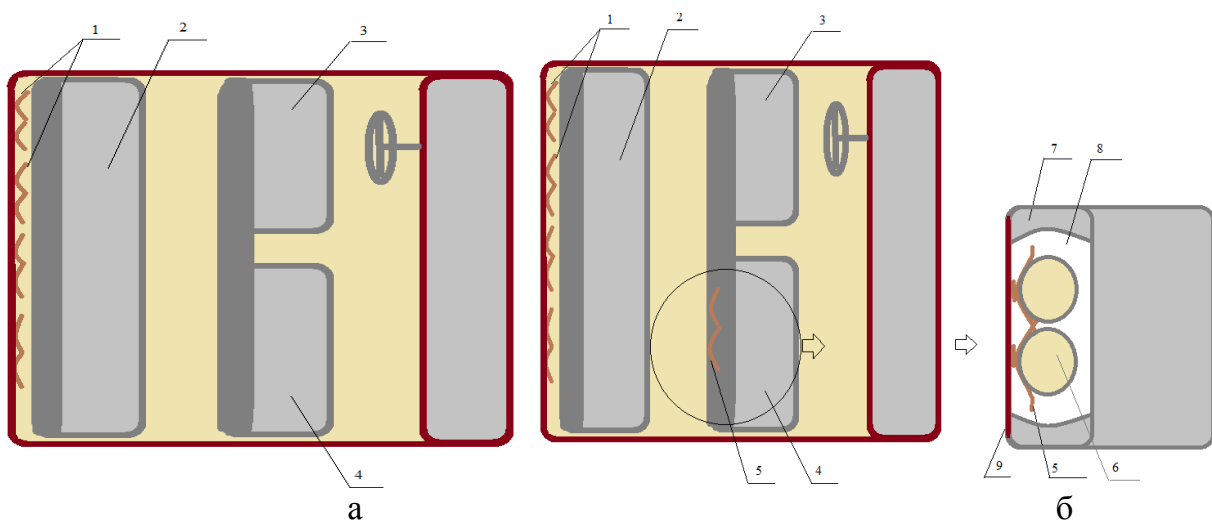


Рис. 4. Условная схема кузова пожарной автоцистерны – а, эскиз предлагаемой модернизации пассажирского кресла пожарной автоцистерны – б

Предлагаем инженерно-техническое решение для модернизации пассажирского кресла рядом с водителем кабины АЦ 5.5-40 на базе Урал-5557, которое как правило занимает старшее должностное лицо караула – начальник караула, рабочий эскиз предлагаемого решения представлен на рис. 4б.

Сама кабина АЦ 5.5-40 на базе Урал 5557 предусмотрена на шесть человек боевого расчета, позиции 1, 3, 4, представленные на рис. 4, включая водителя и предусматривает четыре крепления для СИЗОД. Предлагаемая модернизация предусматривает расположение креплений для баллонов СИЗОД – 6 на заднем сидении – 1, но и на переднем пассажирском – 4, причем крепления для баллонов располагаются на твердом ложементе – 5, встроенном в кресло сиденья – 7. Не нарушая безопасность перевозки пассажиров предусмотрены подголовники и боковые составляющие кресла – 7, соответствующего всем требованиям безопасности. Оставшееся пространство – 8 служит для расположения креплений и маски СИЗОД. Путем добавления креплений для СИЗОД мы можем увеличить звено ГДЗС или использовать их как резервные. Сами крепления будут крепиться к интегрированной пластине из текстолита толщиной 5 мм. Пластина будет присоединена к металлическим поручням сзади сидящих пожарных. К этой пластине добавляются крепления под дыхательные аппараты и убираем спинку начальника караула. По сути, предлагается добавить ложемент для расположения дыхательных аппаратов, включив его в спинку кресла начальника караула. За счет этого баллон будет выполнять функцию спинки для начальника караула, аналогично как это происходит у сзади сидящих бойцов. Сами крепления будут идентичны тем, которые расположены сзади.

Таким образом, боевой расчет может повысить эффективность реагирования и проведения технологических процессов пожаротушения, поскольку начальник караула после отдачи приказа о формировании звена ГДЗС, может отдать приказ о подключении к дыхательному аппарату и о его включении. Данная процедура может быть произведена одновременно всеми участниками звена ГДЗС. Применяя предлагаемое инженерно-техническое решение, освобождает секунды и минуты, что позволит рационально принять управленческие решения по спасению бесценной жизни, а значит способно повысить эффективность реагирования подразделений пожарной охраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарные машины УРАЛ // Интернет-журнал. [Электронный ресурс] <https://www.pozhmashina.ru/articles/articles-pozharnye-mashiny/pozharnye-mashiny-ural.html> (доступ свободный, дата обращения 27.10.2021).

УДК 614.842.621

Д. Ю. Палин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МАГНИТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ КРЫШЕК ЛЮКОВ ВОДОПРОВОДНОГО КОЛОДЦА

В работе рассмотрено существующее устройство, предназначенное для открывания крышек люков водопроводных колодцев, а также указаны его конструктивные недостатки. Предложена 3D модель конструкции с магнитной системой, состоящей из постоянных магнитов в количестве 4-х штук. Определено, что предложенная конструкция имеет ряд достоинств. Отмечено, что дальнейшие теоретические и эмпирические исследования будут направлены на обоснование актуальности темы исследования.

Ключевые слова: крышки люков, магнитное устройство, постоянные магниты, магнитная система.

D. Y. Palin

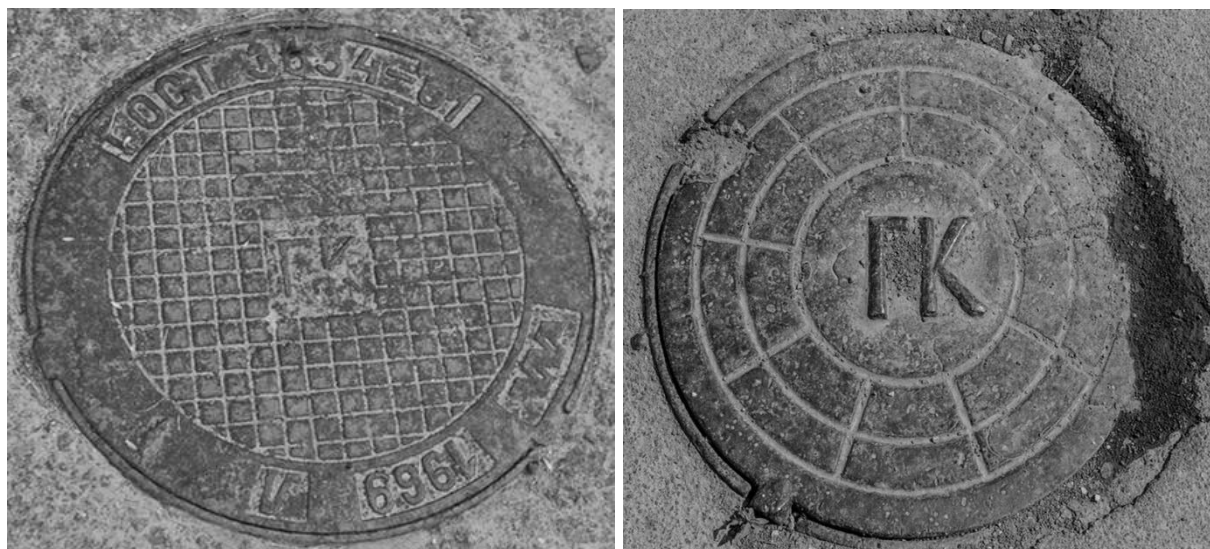
DEVELOPMENT OF A MAGNETIC DEVICE FOR OPENING MANHOLE COVERS OF A WATER WELL

The paper considers one of the reasons that affects the deployment time of forces and means of fire protection units. An existing device designed for opening manhole covers of wells is presented, and its design flaws are also indicated. A 3D model of a structure with a magnetic system consisting of permanent magnets in the amount of 4 pieces is proposed.

Keywords: manhole covers, magnetic device, permanent magnets, magnetic system.

Сокращение временных показателей подачи огнетушащих веществ в зону горения обеспечивается не только за счет слаженных действий личного состава подразделений пожарной охраны и боеготовности пожарного оборудования, но и благодаря регулярному техническому обслуживанию гидрантов. Одним из немаловажных пунктов, в который входит техническое обслуживание гидрантов, является проверка исправности крышки люка водопроводного колодца [1]. Как показывает практика, крышки люков имеют неудовлетворительное состояние. Следовательно, для своевременного развертывания сил и средств на месте пожара личному составу подразделений пожарной охраны требуется приложить не только физическое усилие для открывания крышки люка водопроводного колодца, но и затратить некоторое количество времени.

На (рис. 1 а, б) представлены примеры крышек люков, которые имеют неудовлетворительное состояние.



а б
Рис. 1. Пример неудовлетворительного состояния крышек люков
водопроводных колодцев

В настоящее время личный состав пожарной охраны применяет крюк, который служит для открывания крышек люков водопроводных колодцев [2].

На (рис. 2) представлено устройство, которое входит в состав пожарно-технического вооружения пожарного автомобиля.

Устройство хорошо выполняет свою задачу, когда крышка люка находится в исправном состоянии, например, присутствуют места, за которые можно зацепиться крюком. Однако основным недостатком устройства, представленного на (рис. 2), является сильная область загиба крюка, на конце которого находится острие для поддевания крышки люка водопроводного колодца. Таким образом, при помощи рассматриваемого крюка зацепить крышку люка, которая не имеет областей зацепа, практически не возможно.



Рис. 2. Крюк для открывания
люков колодцев

Поэтому разработка нового устройства, которое будет обладать простотой в изготовлении, иметь малые габаритные размеры и небольшой вес, а также поможет сократить временные показатели открывания крышки люка, является актуальной задачей на сегодняшний день.

Для решения поставленной задачи была разработана модель конструкции, в которой в роли крепежного элемента выступала магнитная система, состоящая из постоянных магнитов. В момент приближения устройства к люку колодца магнитное крепление притягивается поверхности крышки люка. Стоит отметить, что крышка люка водопроводного колодца имеет достаточно тяжелый вес. Поэтому предложен-

ное устройство следует примагничивать ближе к краю крышки для того, чтобы сорвать ее с исходного положения и не травмироваться.

На (рис. 3) представлен общий вид конструкции, созданный в программе AutoCAD.

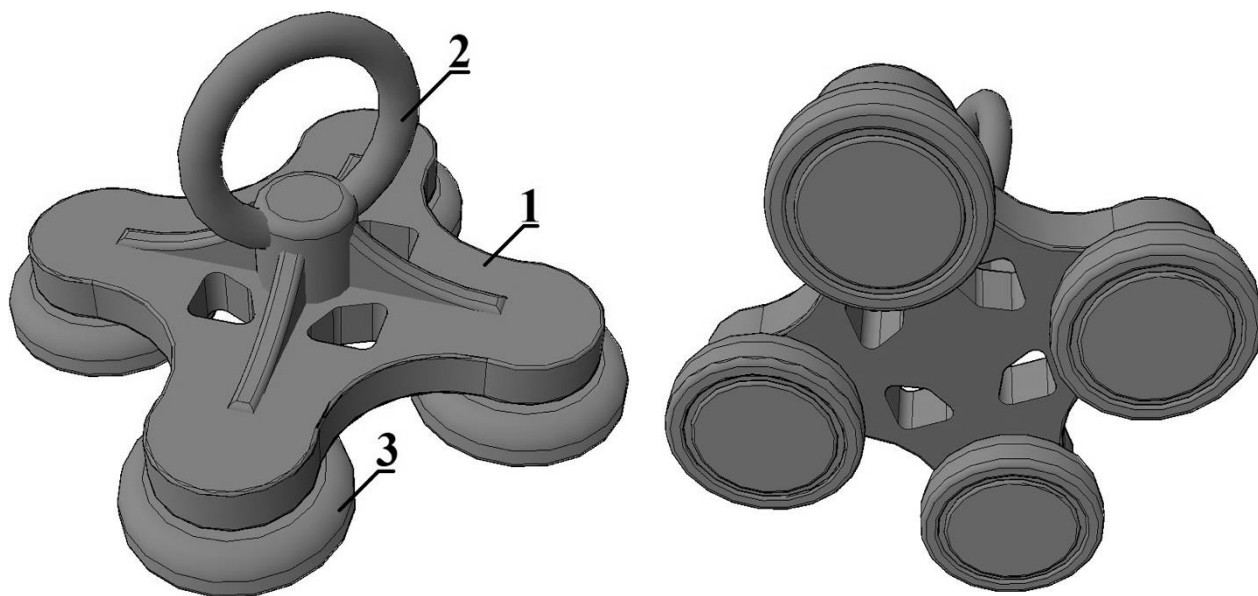


Рис. 3. 3D модель магнитного устройства: 1 – корпус из немагнитного материала, 2 – рым-гайка М6, 3 - магнитное крепление С36 с винтом М6

Таким образом, представленная модель магнитного устройства обладает рядом определенных достоинств, которые включают в себя простоту конструкции, малые габаритные размеры, небольшой вес и сокращение временных затрат личного состава подразделений пожарной охраны для открывания крышек люков водопроводных колодцев. Дальнейшие теоретические исследования будут направлены на решение магнитных расчетов методом конечно-элементного моделирования. После соответствующих расчетов на основе разработанной 3D модели будет изготовлен опытный образец магнитного устройства. При помощи изготовленного опытного образца будет проведен ряд экспериментов, которые помогут модернизировать заявленное устройство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 53961-2010. Техника пожарная. Гидранты пожарные подземные. Общие технические требования. Методы испытаний. Введ. 2011-07-01. М., 2019. 19с.
2. Сайт «ПрофТехСнаб» г. Москва [Электронный ресурс]. – URL : <https://tool-tech.ru> (дата обращения 30.10.2021).

УДК 620.193

В. С. Петров, В. П. Зарубин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ СПОСОБОВ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ

Материал статьи посвящен вопросу борьбы с коррозией металлов. Рассмотрена возможность защиты металлических деталей от коррозии без применения дорогостоящих технологических операций. Предложена технология обработки металлических поверхностей от коррозии в условиях ремонтной мастерской пожарно-спасательной части.

Ключевые слова: коррозия металлов, защитный состав, лакокрасочное покрытие, антикоррозионная обработка.

V. S. Petrov, V. P. Zarubin

ANALYSIS OF METHODS OF ANTICORROSIVE TREATMENT OF FIRE TRUCK PARTS IN THE CONDITIONS OF A FIRE RESCUE REPAIR SHOP

The material of the article is devoted to the issue of combating corrosion of metals. The possibility of protecting metal parts from corrosion without the use of expensive technological operations is considered. The technology of processing metal surfaces from corrosion in the conditions of the repair shop of the fire and rescue unit is proposed.

Keywords: corrosion of metals, protective composition, paint coating, anticorrosive treatment.

Настоящее машиностроение не возможно представить без использования металлов. Большое количество деталей в современной технике изготавливается из сталей и различных металлических сплавов. Применение металлов обосновано их физическими и механическими свойствами. Они обладают необходимой прочностью, жесткостью, пластичностью и т.д. Область применения металлов очень обширна. На автомобильном транспорте более 90% деталей выполнены именно из металлов. При всех преимуществах применения металлов есть ряд недостатков которые необходимо учитывать при эксплуатации машин и механизмов имеющих металлические детали.

Одним из недостатков эксплуатации деталей изготовленных из металлов является возникновение окислительных реакций - коррозия. Коррозия - это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой [1]. Проблема коррозии металлов очень актуальна, так как потери от коррозии приносят большой ущерб. В результате протекания окислительных реакций нарушаются геометрические

параметры деталей, герметичность соединений, прочность, жесткость и другие важные свойства металлических деталей. В зависимости от условий работы, окружающей среды, относительного расположения деталей, химического состава металла из которого изготовлена деталь процессы коррозии могут протекать с различной интенсивностью. Но не зависимо от этого бороться с коррозией необходимо в любом случае.

Защита от коррозии требуется металлическим деталям любых машин и механизмов. Пожарные автомобили не являются исключением. Коррозии подвержены все металлические детали пожарных автомобилей детали кузова, рамы, трансмиссии, двигателя, насоса, цистерны, бака пенообразователя и т.д. Каждая деталь в автомобиле выполняет свою функцию, является важной и требует к себе необходимого внимания по защите от коррозии. Кузов автомобиля является его основой на которой устанавливаются необходимые агрегаты и оборудование и защищает некоторые узлы от возможного механического повреждения. Поэтому вопрос защиты кузова пожарного автомобиля является актуальным. Основным материалом для изготовления кузовных деталей автомобилей является конструкционная сталь обыкновенного качества. Такая сталь подвержена коррозии и при отсутствии защиты разрушается достаточно быстро. Основным способом защиты от коррозии кузовных деталей пожарных автомобилей является нанесение на них различного рода лакокрасочных покрытий [2]. Качество защитного покрытия, его толщина и устойчивость к вредным факторам окружающей среды являются основными показателями надежной защиты металла. В случае нарушения целостности защитного покрытия и попадания на металл влаги или агрессивной среды сталь незамедлительно начинает разрушаться. В этом случае возникает необходимость устранения поврежденного участка и восстановление целостности защитного слоя.

Проведение покрасочных работ в специализированных центрах гарантирует качество выполнения ремонтных работ. Однако отправлять пожарную технику на покраску в специализированные мастерские не представляется возможным. В этом случае работы по восстановлению лакокрасочного покрытия проводятся на базе ремонтной мастерской пожарно-спасательной части. Кроме этого средства на проведение ремонтных работ зачастую ограничены. В этом случае возникает необходимость приобретения бюджетных покрасочных материалов.

В настоящей работе были проведены исследования стойкости защитных покрытий для стали к образованию коррозии. Для проведения исследований был выбран минимальный набор защитных материалов. В его состав входили грунт эпоксидный антикоррозионный, эмаль автомобильная и преобразователь ржавчины. Цель работы заключалась в проведении оценки надежности защитного покрытия поврежденного участка стальной детали при нанесении различной комбинации лакокрасочных материалов. В качестве образца для испытания была выбрана листовая сталь толщиной 2 мм. Из стали были изготовлены пластины, механически обработаны (зачищены от ржавчины и старой краски), обезжирены растворителем и покрыты защитными составами (рис. 1).

Для ускорения процесса коррозии все образцы помещались в агрессивную среду. В процессе исследований фиксировалось изменение поверхности образцов, нарушение целостности лакокрасочного покрытия, появление ржавчины (рис. 2). Наблюдения проводились с периодичностью 14 дней. Максимальное время выдержки образцов в агрессивной среде составило 32 дня.



Рис. 1. Общий вид образцов для проведения исследований:
1 - образец без обработки;
2 – механически обработанный образец;
3 – образец под покрытие преобразователем ржавчины и эмалью;
4- образец под покрытие эмалью;
5- образец под покрытие грунтом эпоксидным и эмалью

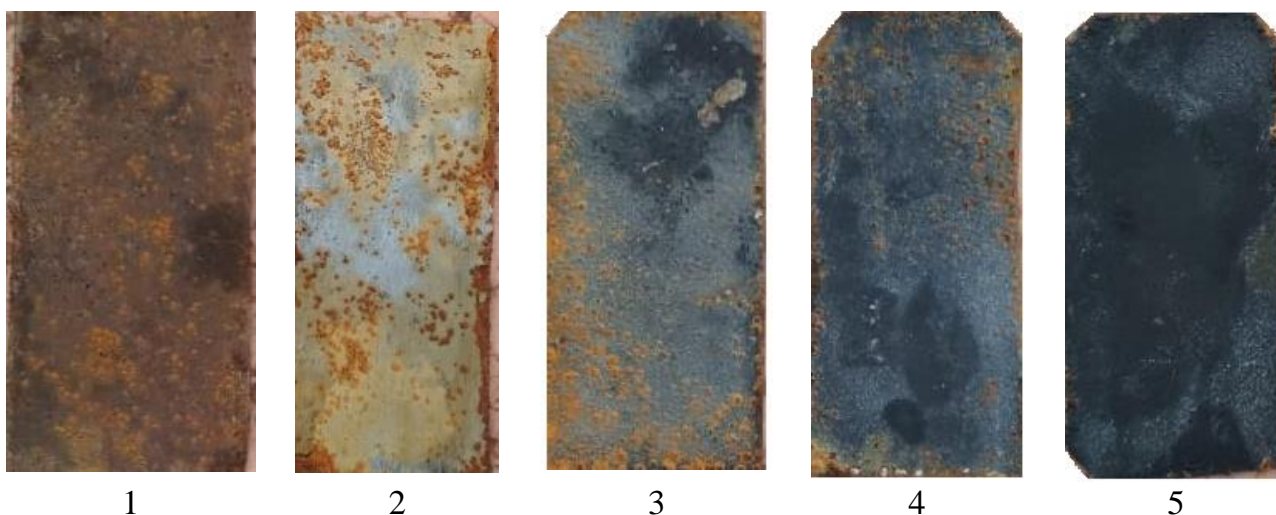


Рис. 2. Вид образцов после проведения исследований: 1- образец до обработки;
2 – механически обработанный образец; 3 – образец обработанный преобразователем ржавчины и покрытый эмалью; 4- образец покрытый эмалью;
5- образец покрытый грунтом эпоксидным и эмалью

Визуальный осмотр образцов дает возможность сделать заключение, что независимо от обработки все образцы поражены коррозией. Однако наглядно видно, что обработанные образцы значительно меньше покрыты очагами ржавчины. Так сравнивая образцы без покрытия и с покрытием видно, что очагов коррозии на обработанных поверхностях меньше, площадь ржавых точек не большая, отсутствует сплошное покрытие ржавчиной. Проводя сравнение между надежностью покрытий металлических пластин стоит отметить следующее. Образец под номером пять, механически обработанный и покрытый слоем эпоксидного грунта и эмали лучше остальных сохранил свой первоначальный вид. На нем не наблюдается значительных вспучиваний лакокрасочного покрытия, очаги ржавчины отмечены только по краям, отслоений краски не отмечено. Менее надежными, в условиях проведенного эксперимента, ока-

зались образец покрытый преобразователем ржавчины с эмалью и образец покрытый эмалью без дополнительных обработок. Внешнее состояние образцов мало отличимые. На каждом образце по всей поверхности отмечается повреждение слоя покрытия, вздутие краски, проявление очагов коррозии. На наш взгляд причиной этому стала недостаточная надежность верхнего слоя эмали. Через образовавшиеся во время сушки микротрещины на поверхности образцов агрессивная среда проникла к металлу образцов и стала его разрушать. Наличие под эмалью слоя преобразователя ржавчины на образце номер 3 не снизило разрушение материала. Таким образом при данных условиях эксперимента действие преобразователя ржавчины не заметно. Однако результаты дают возможность сделать вывод, что замедлить процессы коррозии возможно. Для этого необходимо надежно разделить поверхность металлической поверхности от воздействия агрессивной среды. Слой покрытия должен быть прочным, достаточно эластичным и устойчивым к механическим повреждениям.

В качестве вывода по результатам предварительных исследований можно сделать заключение, что замедлить образование коррозии на поверхностях деталей кузова пожарного автомобиля в условиях ремонтной мастерской пожарно-спасательной части вполне возможно. Минимальным набором для борьбы с коррозией в этом случае является наличие инструмента для проведения механической обработки поврежденного участка детали, растворитель для проведения обезжиривания поверхности, грунт, эмаль и инструмент для нанесения лакокрасочного покрытия. Подбор материалов более надежно защищающих детали от коррозии, а так же технология нанесения этих материалов является целью проведения дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Козлов Д.Ю.*. Антикоррозионная защита [Текст]:- Екатеринбург: ООО «ИД «Оригами», 2013. - 440 с.
2. *Медведев М.С.* Современные способы защиты металлов от коррозии [Текст]: М.: Химия, 2019. – 25 с.

УДК 351.861

В. С. Путин, В. В. Сериков
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

АНАЛИЗ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2021 ГОДА

В статье проведен анализ лесных пожаров, произошедших летом и осенью 2021 года в Свердловской области. Рассмотрены проблемы мониторинга и повышения эффективности обнаружения природных пожаров.

Ключевые слова: лесные пожары, мониторинг, лесопожарная техника.

V. S. Putin, V. V. Serikov

ANALYSIS OF FOREST FIRES IN THE SVERDLOVSK REGION IN THE SUMMER-AUTUMN PERIOD OF 2021

The article analyzes forest fires that occurred in the summer and autumn of 2021 in the Sverdlovsk region. The problems of monitoring and improving the efficiency of detecting wildfires are considered.

Keywords: forest fires, monitoring, forest fire equipment.

На территории страны случаются отдельные лесные пожары, которые могут перерасти в чрезвычайные лесопожарные ситуации различных масштабов. Особо опасны такие пожары, когда они вплотную подходят к жилым строениям в населенных пунктах.

Антирекорд на Среднем Урале был зафиксирован 26 августа 2021 года. В этот день Свердловская область лидировала в России по количеству лесных пожаров. На территории региона было зафиксировано 57 возгораний, а общая сумма ущерба от лесных пожаров в Свердловской области составила более 52 млн. рублей.

Под Первоуральском этим летом бушевали самые крупные в области пожары. С ними днём и ночью боролись спасатели лесоохраны и МЧС России, с привлечением специальной техники и вертолётов. Чтобы ликвидировать пожар у деревни Хомутовка, что под Первоуральском, задействовали вертолёт МИ-8 с водосливным устройством. Пламя охватило сто гектаров леса. Страдали все: и люди, покинувшие свои сады и дачи, и дети, для которых отдых в загородном лагере закончился эвакуацией. Жители близлежащих территорий были вынуждены дышать дымом и гарью.

Как позднее выяснили дознаватели, причиной возгорания стал непотушенный костёр.

По факту лесных пожаров возбудили 2 уголовных дела в Первоуральском и одно в Пышминском городских округах. Речь идёт о статье 261 УК РФ – «Уничтожение или повреждение лесных насаждений в результате неосторожного обращения с огнём».

На территории региона действовал особый противопожарный режим. Любые действия с открытым огнём – не только в лесах, но и на приусадебных участках были запрещены.

По словам главы Минприроды Свердловской области Алексея Кузнецова, ряд пожаров устроили чёрные лесорубы, чтобы скрыть следы незаконных вырубок. У деревни Хомутовка были задержаны четыре человека. Материалы направлены в правоохранительные органы.

По данным «Авиалесоохраны», особый противопожарный режим был введён в 59 регионах России, режим чрезвычайной ситуации — в шести регионах.

2021 год стал рекордным по площадям лесных пожаров за всю историю наблюдений.

Президент Российской Федерации Владимир Путин предложил дополнительно выделить регионам для борьбы с пожарами 24 миллиарда рублей.

На начало сентября 2021 года в Свердловской области действовали 37 природных пожаров на площади 7 503,9 га, из них полностью локализованы 29 на площади 7 281,7 га.

Всего в борьбе с природными пожарами были задействованы 617 человек и 181 единица лесопожарной техники.

В 2020 году в Свердловской области было зафиксировано более 280 природных пожаров. В прошлом году общая площадь лесных пожаров составляла более 2 300 га.

В целях совершенствования мониторинга при охране лесов от пожаров и повышения эффективности обнаружения природных пожаров, территория Российской Федерации разделена на зоны наземной охраны, авиационной охраны и космического мониторинга. Наименьшую территорию охватывает наземный мониторинг, он составляет всего 8%, территории, охватываемые авиационным мониторингом, составляют 32%, а охват территории космическим мониторингом – 60% [1].

Чтобы оградить населенные пункты от лесных пожаров, необходим комплекс мероприятий, который предусматривает прокладывание просек в кустарнике, мелколесье; отрывку котлованов, обустройство рвов, траншей; минерализованных полос.

В настоящее время в лесном хозяйстве для полосной обработки почвы бороздами, а также для прокладки противопожарных минерализованных полос применяют специальные лесные плуги [2].

Для примера рассмотрим лесной плуг (противопожарный) ПКЛ-70 (рис.1), который используется для проведения лесопожарных и минерализованных полос шириной не менее 1,2 м. ПКЛ-70 оборудован унифицированной системой кронштейнов для навесной системы, что позволяет агрегатироваться с тракторами различных тяговых классов.



Рис. 1. Лесной плуг (противопожарный) ПКЛ-70

Опашка против лесных пожаров достаточно эффективна против низовых пожаров, представляющих серьезную опасность. Они бывают двух видов: беглые и устойчивые.

В первом случае распространение огня происходит с огромной скоростью, при этом затрагивается только верхний слой почвы.

Во втором случае пожар распространяется медленно, но после него остается полностью выжженная земля: деревья вместе с корнями, подлесок, заболоченные места.

Чтобы избежать распространения внезапно возникшего неконтролируемого пожара, необходимо проводить противопожарную опашку, создавая минерализованные полосы. Минерализованные участки могут быть широкими или узкими, но чаще всего делают ширину 1.2 – 1.4 метра. Однако, как показывает практика, ширины 1.2 – 1.4м абсолютно недостаточно для предотвращения пожаров, хотя в большинстве лесных хозяйств рекомендуется ширина минерализованной полосы не менее 1.4 м (т.е.

один проход плуга). Надежными же считаются полосы шириной от 3-4 м., а наиболее верный вариант — это 5-6 м.

Из этого следует, что для прокладки таких минерализованных полос, лучше всего использовать большой артиллерийский тягач (БАТ-М), который изображен на рис 2. Он может использоваться в разных условиях местности – на снегу, заболоченных участках территории, а также на грунтах с легким механическим составом (пески и супеси).

Рабочий орган может устанавливаться в бульдозерное (ширина 5 м), двухотвальное (ширина 4,5 м) и грейдерное (ширина 4,0 м) положение. Кроме того, тягач оборудован лебедкой и краном грузоподъемностью 2 тонны, что позволяет привлекать его для разбора завалов.

Заключение.

Для обнаружения лесных пожаров рекомендуется органам местного самоуправления использовать наземный, авиационный и космический мониторинг.

Кроме этого, предлагается технология предупреждения чрезвычайных ситуаций при возникновении лесных пожаров в виде использования противопожарного лесного плуга ПКЛ-70 и бульдозера на артиллерийском тягаче модернизированного (БАТ-М).



Рис. 2. БАТ-М в работе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Старцев В.И., Коренкова О.А., Яковенко К.Ю., Овсяник А.И., Косорук О.А. Анализ систем обнаружения лесных пожаров и определения оценки эффективности этих систем // Материалы V Международной научно-практической конференции «Гражданская оборона на страже мира и безопасности» Ч.3 Проблемы предупреждения и ликвидации ЧС. – М.: Академия ГПС МЧС России, 01.03.2021. – с. 145-151.
2. В.Ф.Зинин и др. Технология и механизация лесохозяйственных работ. – М., АСАДЕМА, 2004, 57 с.

УДК 621.65

П. В. Пучков, И. А. Легкова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ВЕЛОНАСОСА ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Пожарные автомобили должны быть всегда готовы к применению по назначению, поскольку от этого зависит безопасность граждан и материальных ценностей государства. Данный вид техники требует не только своевременного технического обслуживания и ремонта, но и своевременной и оперативной заправки огнетушащими веществами. В статье предложена конструкция устройства для заправки пожарного автомобиля пенообразователем. Данное устройство оснащено роторным насосом, приводимым в движение за счет физической силы человека.

Ключевые слова: пожарная техника, роторный насос, пенообразователь, цепная передача, заправка.

P. V. Puchkov, I. A. Legkova

CALCULATION OF THE STRUCTURAL STRENGTH OF A BICYCLE PUMP FOR PUMPING FIRE EXTINGUISHING SUBSTANCES

Fire trucks should always be ready for use for their intended purpose, since the safety of citizens and the material values of the state depends on it. This type of equipment requires not only timely maintenance and repair, but also timely and prompt refueling with fire extinguishing agents. The article suggests the design of a device for refueling a fire truck with a foaming agent. This device is equipped with a rotary pump, driven by the physical strength of a person.

Keywords: fire fighting equipment, rotary pump, foaming agent, chain transmission, refueling.

В данной статье рассматривается конструкция устройства для перекачки огнетушащих веществ с использованием мускульной силы человека (рис. 1).

Устройство для перекачки огнетушащих средств представляет собой металлическую сварную конструкцию. Рама (поз.1) изготовлена из стальной трубы круглого сечения. На раме (1) установлен велосипедный руль (2) и велосипедное седло (3). В нижней части рамы устройства установлен роторный насос (14), который служит для перекачки огнетушащих веществ, например из емкости (13) в бак пенообразователя пожарного автомобиля. Роторный насос приводится в движение за счет цепной передачи. Цепная передача состоит из 4-х звездочек (5,7), двух роликовых цепей (8), защитного кожуха (4). Перекачка огнетушащих веществ производится с помощью роторного насоса (14), приводимого в движение за счет физической силы ног пожарного. Объем перекаченной жидкости контролируется с помощью счетчика-расходомера

(10), установленного на раме устройства. Транспортировка огнетушащих веществ производится по шлангу ПВХ (12), хранящегося на катушке (15). Для прекращения подачи огнетушащих веществ на трубках $G \frac{1}{2}$ " (11) установлены два крана шаровых $G \frac{1}{2}$ " (9). Разработанное приспособление может использоваться для выполнения следующих функций: заправки пожарного автомобиля пенообразователем; слива пенообразователя из пожарного автомобиля; перекачки воды, пенообразователя, масла из одной емкости в другую; повышение выносливости пожарных (велотренажер). Устройство для перекачки огнетушащих веществ допускается использовать как в помещении (гараже, ангаре), так и на открытом воздухе.

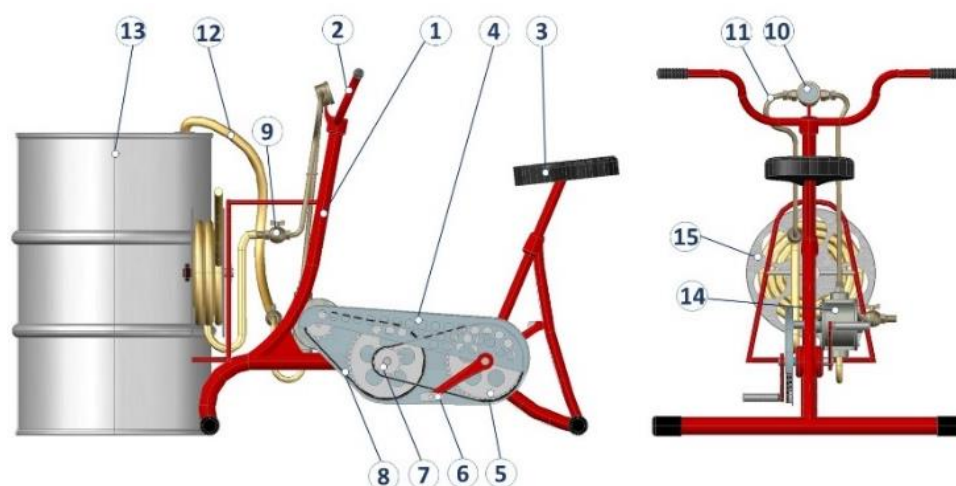


Рис. 1. Устройство для перекачки огнетушащих веществ:

- 1- рама; 2 – руль велосипедный; 3 – седло; 4 – защитный кожух цепи;
- 5 – ведущая звездочка (большая); 6 – педаль; 7 – ведомая звездочка (малая);
- 8 – цепь велосипедная; 9 – кран шаровой $G \frac{3}{4}$ "; 10 – счетчик-расходомера;
- 11 – трубка $G \frac{3}{4}$ "; 12 – шланг армированный ПВХ; 13 – бочка с пенообразователем;
- 14 – насос роторный; 15 – катушка для шланга

После разработки конструкции устройства для перекачки огнетушащих средств был выполнен прочностной расчет спроектированной рамы в системе автоматизированного проектирования АРМ FEM КОМПАС-3D с целью определения опасных сечений и выбора рационального профиля металлической трубы. Расчетным ядром системы АРМ FEM для КОМПАС-3D является программное средство «Конечно-элементная программная система АРМ Structure3D». Для выполнения расчетов рамы устройства на прочность была разработана схема приложения сил к элементам конструкции рамы (рис. 2).

Далее согласно схеме, представленной на рис. 2 в программе КОМПАС-3D была разработана трехмерная модель рамы приспособления согласно указанных размеров. На рис. 3 представлена трехмерная модель рамы разработанного устройства.

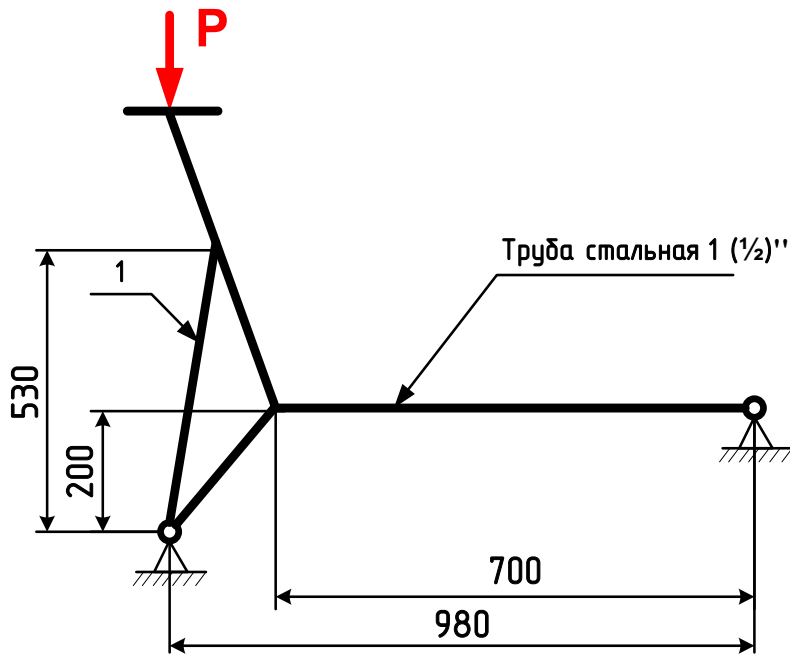


Рис. 2. Схема приложения сил к элементам рамы

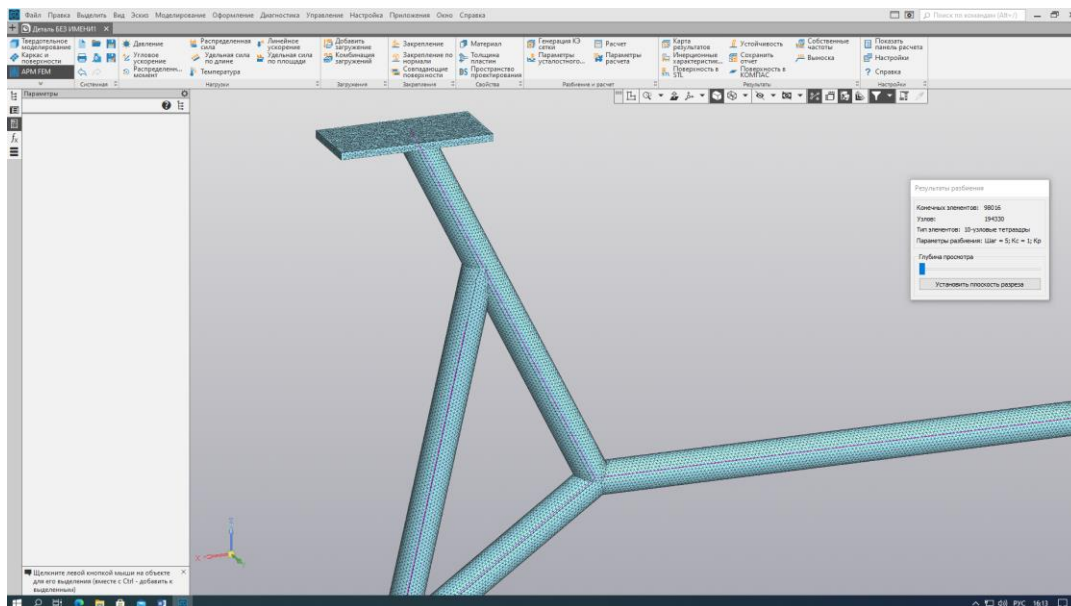


Рис. 3. Трехмерная модель рамы устройства, выполненная в программе КОМПАС-3D

Далее заданы исходные данные для расчета:

- Сила, с которой пожарный действует на раму устройства составляет 1000 Н.
- Рама устройства сварена из стальных труб круглого сечения диаметром $1\frac{1}{2}$ ».

Расчетные параметры стали из которой должны быть изготовлены элементы конструкции обладает следующими параметрами: предел текучести стали - 235 МПа; предел прочности при сжатии - 410 МПа; предел выносливости при растяжении – 209 МПа; предел выносливости при кручении – 139 МПа. Кроме того, виртуальную модель рамы устройства разбили на небольшие полигоны (триангуляция) для выполнения прочностных расчетов методом конечных элементов (рис.4).

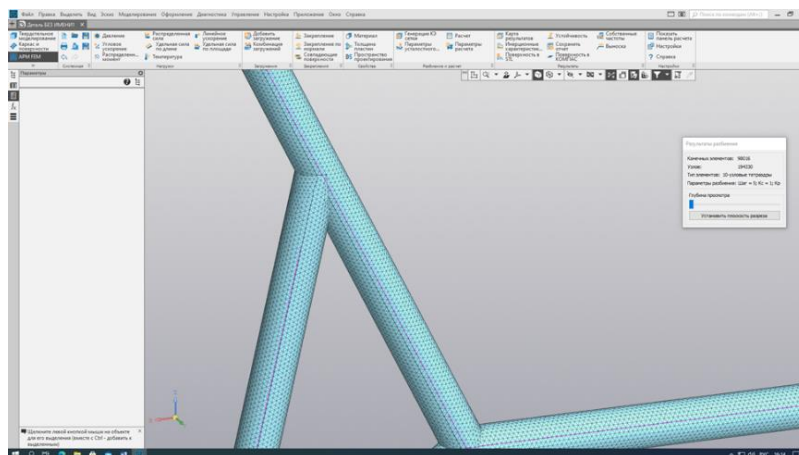


Рис. 4. Разбиение рамы устройства на полигоны

На рис. 5 представлен результат расчета возникающего напряжения в конструкции (Эквивалентное напряжение по Мизесу). Величина напряжения составляет 35 МПа. На рисунке можно видеть, что наибольшее напряжение возникает на участке крепления опорной трубы 1 (рис.2) и стойки седла, но это напряжение не превышает критического значения. Опорная труба (1) стойки седла необходима для придания жесткости конструкции рамы устройства.

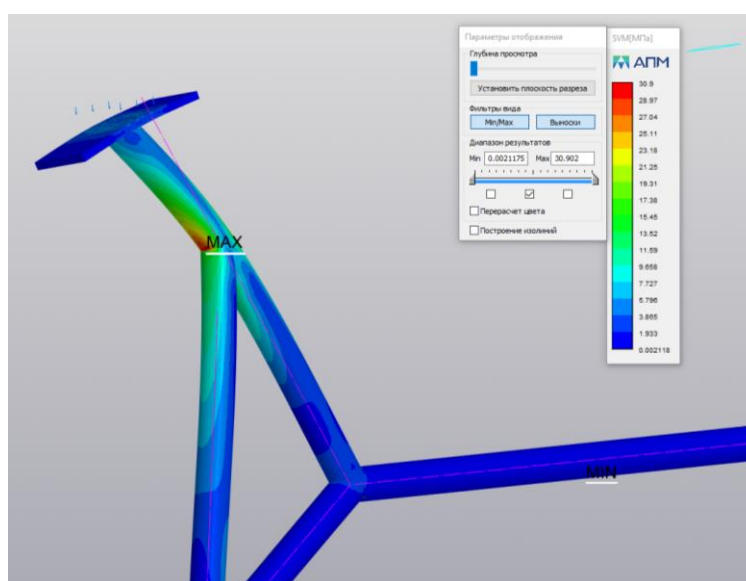


Рис. 5. Эквивалентное напряжение по Мизесу

Также в результате расчетов было определено суммарное линейное смещение сечения стойки седла от оси симметрии при осевой нагрузке в 1000 Н. Смещение стойки составляет 0,27 мм, что не превышает критических значений.

В результате выполненных расчетов было установлено, что для изготовления рамы приспособления для перекачки огнетушащих веществ можно использовать стальную трубу круглого сечения диаметром 1(½ »). Использование трубы данного сечения позволит обеспечить достаточную жесткость и прочность рамы устройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков П.В., Нестеров Д.А. Разработка конструкции приспособления для подъема пожарных рукавов в башенную сушилку. Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 16 апреля 2020 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – С. 254-258.

2. Пучков П.В., Масленников Р.А. Устройство для заправки пожарного автомобиля пенообразователем. Электроника и управление // шестнадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2021»: Материалы конференции. В 6 т. Т. 4. – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2021. – С. 66

3. Пучков П.В., Масленников Р.А. Новые технические решения для заправки пожарных автомобилей пенообразователем. Надежность и долговечность машин и механизмов : сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 15 апреля 2021 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. –С. 108-111

УДК: 355/359-/5/-9

У. А. Садыг-заде

Академия МЧС Азербайджана

УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ

Рассматривается один из ключевых вопросов в предупреждении чрезвычайных ситуаций, ликвидации их последствий, минимизации количества пострадавших, управлении персоналом при авариях, поисково-спасательных и других операциях.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, управление, поисково-спасательные работы, неотложные работы, координация, оперативный штаб.

U. A. Sadiq-zada

MANAGEMENT OF RESCUE AND OTHER URGENT WORK

One of the key issues in the prevention of emergencies, elimination of their consequences, minimization of the number of victims, personnel management in accidents, search and rescue and other operations is considered.

Key words: emergency situations, management, search and rescue operations, urgent work, coordination, operational headquarters.

Введение:

Исторические факты показывают, что защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера, а также от различных угроз, исходящих от военных действий, приобретает все большее значение.

Важно заранее принять серьезные меры для предотвращения, предотвращения или минимизации серьезных последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера.

Постановка проблемы:

Надежное управление играет исключительную роль в предотвращении и смягчении последствий чрезвычайных ситуаций. Управление-один из ключевых вопросов в предупреждении аварийных ситуаций и ликвидации их последствий [4]. Неправильное управление-один из факторов, приводящих к увеличению количества и количества аварийных ситуаций.

Цель:

Основная цель управления максимально эффективно использовать возможности различных агентств (подразделений, команд) для выполнения поставленных задач в короткие сроки и с минимальными потерями. Управление в организации и проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ включает:

1. Постоянный сбор, анализ и оценка информации о ситуации в сфере деятельности;
2. принятие решений;
3. Распределение задач подчиненным;
4. организация и обеспечение взаимодействия структур (частей) различного назначения, а также территориальных и объектных войск;
5. оперативное планирование
6. организация комплексного сопровождения деятельности учреждений (подразделений);
7. организация системы менеджмента;
8. Непосредственное руководство подразделениями, контроль выполнения поставленных задач и оказание необходимой помощи [1].

Основными методами управления являются:

- наладить личное общение с подчиненными и непосредственно изучить ход работы, уточнить задачи;

- помимо изучения информации, анализировать ситуацию и избавляться от нее посредством коммуникации;

- поговорить с командирами частей лично;
- контролировать выполнение поставленных задач.

Помимо вышеперечисленного, более целесообразно применить следующую модель управления с учетом существующих методов управления действиями по реагированию на чрезвычайные ситуации и передовой практики развитых стран:

Получение задания, разъяснение и планирование времени;

1. Выдача первичного заказа;
2. Подготовка плана проекта;
3. Инициирование необходимых мероприятий;
4. Организация разведки и координации;
5. Завершение плана;
6. Выдача оперативного приказа;
7. Отслеживание и контроль.

Получить задание менеджер может одним из трех способов:

- по приказу начальника;
- согласно намерениям начальника;
- в зависимости от ситуации.

На этом этапе он изучает приказ начальника и требования необходимых регламентов и задает себе эти вопросы:

1. Кто?
2. С какой целью?
3. Когда?
4. Где?

Заведующий отделом находит ответы на эти вопросы и уточняет задачу. Затем он информирует своего начальника, определяя факторы (а также препятствия) и основные потребности, которые необходимы для выполнения задачи. Уточнив задачу, руководитель как можно меньше времени (менее 1/3 от общего времени) выделяет себе, а остальное - своим подчиненным и руководящим органам (ОУ) [2].

Выдача первичного приказа:

Предварительные приказы издаются для того, чтобы дать время подчиненным силам и руководящим органам подготовиться к выполнению полученного задания. Первоначальный заказ, сделанный менеджером, резюмирует следующее:

- Короткое положение;
- Назначение;
- Специальные инструкции;
- Место и время доставки оперативного заказа.

Составление плана проекта

Этот этап состоит из трех основных этапов:

- Сбор данных и оценка ситуации;
- Принимать решение;
- Подготовка оперативного плана на основании принятого решения.

Во время сбора данных и оценки ситуации менеджер собирает всю информацию, которая важна для задачи, и текущая (или созданная) ситуация оценивается по формуле ЗС(а)МС.

З - задача (цель)

С (а) - событие (аварийное)

М - местность и погодные условия

С - существующие силы (силы и органы управления)

- Задание принято и уточняется, как указано в пункте 1;
- Во время оценки события (аварийной ситуации) исследуются характер, масштаб, возможные потери и осложнения вероятного или наступающего события;
- При оценке местности (объекта) исследуется рельеф местности, где произошел инцидент, наличие инженерных сооружений, отметок и других объектов, путей доступа и эвакуации, а также погодные условия;
- Оценка существующих сил исследует возможности и возможности задействованных сил и руководящих органов, а также различные возможные режимы (варианты) для выполнения задачи.

Оценив ситуацию, лидер принимает решение, сравнивая различные способы действий задействованных сил и властей, выбирая наиболее подходящий, то есть наиболее эффективный и наиболее опасный из них.

Решение должно отвечать на следующие вопросы: 1) Кто? 2) С какой целью? 3) Когда? 4) Где? 5) Как? 6) Что будет делать?

На основании решения (намерения) составляется план проекта эксплуатации [3]. На этапе инициирования необходимых мероприятий проводятся мероприятия по решению вопросов организации разведки и походов, материально-технического обеспечения, которые важны для деятельности ведомств и органов управления, задействованных в ликвидации последствий стихийного бедствия.

При организации разведки и согласования командир совместно с руководителями сил и органов управления, задействованных в подвижном пункте управления, проводит визуальную разведку района (объекта) чрезвычайной ситуации и на основании своего решения дает указания [4].

Организуется Объединенный оперативный штаб для координации между всеми силами и властями, участвующими в операции. Координация Объединенного комитета начальников штабов-это набор последовательных действий по управлению оперативным планом действий по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации и по выбору сил и средств для каждой возникающей ситуации.

Цель координации, осуществляемой Объединенным комитетом начальников штабов:

1. выполнить аварийно-спасательные и другие неотложные работы в кратчайшие сроки и с минимальными потерями, используя имеющиеся силы;
2. предотвращать ненужное дублирование в деятельности учреждений;
3. при необходимости сосредоточить все силы в едином центре в соответствии с оперативным планом.

Принципы координации Объединенного комитета начальников штабов:

- Ориентация на использование всех сил, задействованных в операции;
- Применить необходимые действия⁴
- Активно координируйте.
- передать задачу организации, которая может ее выполнить;
- задействовать наименьшую организацию, которая может выполнить задачу, но при этом экономически эффективна;

- Обеспечение безопасности всех задействованных в эксплуатации учреждений и близлежащих объектов;
- создать единую систему управления;
- предотвращать ненужное дублирование в деятельности учреждений;
- Координировать действия на всех этапах ликвидации последствий аварийных ситуаций (постоянное согласование);
- Организовать координацию воздушного пространства.

Не существует стандартного состава Объединенного комитета начальников штабов. Его состав варьируется в зависимости от масштаба последствий чрезвычайной ситуации, которая произошла или может произойти, районов возникновения, задействованных сил и средств, обстоятельств и факторов [3].

Завершение плана

Принимая во внимание дополнительную информацию, полученную при организации этапа геологоразведочных работ и согласования, вопросы и предложения участников, менеджер дополняет проектный план эксплуатации, совершенствуя его.

Выдача операционного приказа

По завершении операционного плана надзорный орган выдает оперативный приказ, состоящий из 5 (пяти) пунктов:

1. Положение (Ситуация)
2. Назначение
3. Исполнение
4. Материально-техническое обеспечение
5. Связь

Эти пункты определяют:

- ✓ Цель команды
- ✓ Задание
- ✓ Указания координации

Заключение:

После доставки оперативного приказа супервайзер контролирует выполнение приказа и дает регулярные инструкции по принятию дополнительных мер в соответствии с ходом событий и действий. В установленном порядке информирует вышестоящее командование.

Таким образом, управление чрезвычайными ситуациями является одним из ключевых вопросов. Правильная организация управления и правильное решение руководства приводит к успеху спасательной операции. Принимая во внимание исключительную важность гибкого и надежного управления в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, Указом Президента Азербайджанской Республики от 2 июня 2008 года была создана Академия МЧС для обучения и повышения квалификации квалифицированных кадров. Сотрудники Министерства по чрезвычайным ситуациям постоянно работают с другими государственными структурами и иностранными организациями для улучшения управления, предотвращения инцидентов, которые произошли или могут произойти, и устранения последствий с минимальными потерями и повреждениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов С.В. Безопасность спасательных работ. Учебник. Книга первая издание второе. АГЗ, Химки, 2012.
2. Методические рекомендации по применению и действиям нештатных аварийно-спасательных формирований по приведению в готовность гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Департамент Гражданской защиты МЧС России. – М. 2005.
3. С.К.Шойгу. Учебник спасателя. МЧС России. 1997
4. Б.Б. Прохоров, Д. И. Шмаков Причины гибели людей в мирное время и экономическая оценка стоимости потерь журнал «Проблемы прогнозирования», 2013, №3, с. 139-147)
5. GEO-3:GlobalEnvironmentOutlook.
URL:<http://www.unep.org/geo/geo3/russian/448.htm>

УДК 614.846

И. В. Сараев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПОДАЧЕ/ОТКАЧКЕ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

В статье представлен краткий обзор отечественных и зарубежных образцов техники и технологий по подаче/откачке большого количества огнетушащих веществ на значительные расстояния с возможностью забора огнетушащих веществ с высоты более 8 метров. Отмечены их основные тактико-технические характеристики, которые можно принять за основу при проектировании современного облика пожарной и аварийно-спасательной техники для аналогичных целей.

Ключевые слова: откачка воды, насосные установки, наводнение, пожар, техника и технологии.

I. V. Saraev

ANALYSIS OF MODERN EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR SUPPLYING/PUMPING A LARGE AMOUNT OF EXTINGUISHING SUBSTANCES FOR SIGNIFICANT DISTANCES

The article provides a brief overview of domestic and foreign technologies for supplying / pumping out a large amount of fire extinguishing substances at long distances from the intake of fire extinguishing substances from a height of more than 8 meters. Their main

tactical and technical characteristics are noted, which can be taken as a basis for designing a modern appearance of fire and rescue equipment for similar purposes.

Keywords: water pumping, pumping units, flood, fire, equipment and technologies.

В первую очередь следует рассмотреть отечественные опыт и разработки в области насосно-рукавной техники и технологий, позволяющие осуществлять забор огнетушащих веществ с высоты более 8 метров и обеспечивающие бесперебойную подачу огнетушащих веществ с расходом 200 литров в секунду на расстояние более 1200 метров.

Такой разработкой является пожарный автомобиль с цистерной насосно-рукавный комбинированный (рис. 1) – пожарный автомобиль насосно-рукавный комплекс (ПАНРК) [1], предназначен для доставки боевого расчёта, вывозимого запаса огнетушащих веществ, пожарнотехнического вооружения и аварийноспасательного оборудования к месту тушения пожара, чрезвычайной ситуации в условиях слаборазвитой или разрушенной инфраструктуры.

Более подробная информация по тактико-техническим характеристикам представлена в табл. 1.



Рис. 1. ПАНРК 4,0/1,2-130 (6370)

Таблица 1 Тактико-технические характеристики ПАНРК 4,0/1,2-130 (6370) [1]

Шасси	Урал 63701-1951 6x6
Пожарная надстройка	Алюминиевый каркас, покрытый алюминиевыми листами без сварки. Шторные двери
Насосная установка	JOHSTADT NP 8000 или аналоги Производительность 130 л/с, напор 100 м Два погружных одноступенчатых центробежных насоса HSP4000 Подача одного погружного насоса, номинальная — 65 л/с. Напор погружного насоса, номинальный — 0,15 (15) МПа (м). Устойчивый забор воды при глубине воды от 400 мм.
Устойчивая подача воды с геометрической высоты всасывания комбинированной насосной установки	25 м
Высота подъема прожекторов над поверхностью земли	5,5 м
Двигатель	ЯМЗ-653 309кВт (420л.с.)
Механизированный узел сбора и прокладки рукавов	диаметр 150 мм

Шасси	Урал 63701-1951 6x6
Напорные рукава	Общая длина напорных рукавов диаметром 150 мм, - 1200 м. Общая длина напорных рукавов диаметром 80 мм, - 300 м.
Кабина	4-дверная, 6-местная
Габаритные размеры	11,5 x 2,55 x 3,7 м
Полная масса	25 000 кг

Далее рассмотрим общеизвестный насосно-рукавный комплекс «ШКВАЛ» (КНРМ 400-1,6/300) (рисунок 2) – это мобильная система подачи большого объёма воды на значительные расстояния [2].

Автомобильный тандем НРК «ШКВАЛ» (КНРМ 400-1,6/300) – предназначен для проведения пожарно-спасательных работ в условиях слаборазвитой или разрушенной инфраструктуры. Основное назначение насосно-рукавного комплекса заключается в:

- 1) доставке к месту работ боевого расчёта, пожарно-технического и аварийно-спасательного оборудования, инструмента и средств связи в условиях труднопроходимой местности;
- 2) заборе воды из открытых источников с отметки минус 15 метров по вертикали относительно расположения насосного модуля или по горизонтали на расстоянии 60 метров от насосного модуля до погружного насоса;
- 3) подаче воды на расстояние не менее 1,5 км от насосного модуля с расходом до 400 л/с;
- 4) осуществлении забора воды как из оборудованных (приспособленных), так и необорудованных (неприспособленных) водоёмов, имеющих обрывистые берега, а также с мостов, эстакад, причальных сооружений и т.д.;
- 5) оперативной прокладке на большие расстояния рукавных линий со скоростью до 40 км/ч;
- 6) откачке больших объёмов водяной смеси в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 7) механизированном подъёме рукавов при сворачивании комплекса.

Стоит отметить, что НРК «ШКВАЛ» (КНРМ 400-1,6/300) может состоять из одного автомобиля с системой «мультилифт» и прицепа. В данном случае на автомобиль устанавливается насосный модуль, а на прицепе рукавный модуль, который при раскладывании рукавной линии перегружается с помощью системы «мультилифт» на автомобиль.

Принцип работы насосного модуля можно представить следующим образом: дизельный двигатель приводит в движение основной (перекачивающий) насос и 2 гидронасоса. Гидронасосы в свою очередь приводят в действие гидромоторы погружных насосов, которые соединены с ними гидрошлангами длиной 60 м.



**Рис. 2. НРК «ШКВАЛ»
(КНРМ 400-1,6/300)**

Погружные насосы (2шт.) опускаются в водоисточник и подают воду на основной насос системы по пожарным рукавам диаметром 250 мм. Выходные патрубки основного насоса выведены на боковую сторону контейнера и линия нагнетания может быть выполнена одной или двумя параллельными рукавными линиями.

В свою очередь рукавный модуль предназначен для хранения рукавов и складывания магистральных рукавных линий от насосного модуля к месту пожара и сборки рукавной линии.

Рукавный модуль представляет собой контейнер, в котором размещены рукава, соединённые между собой с помощью муфт (соединительных головок) в рукавную линию.

В передней части рукавного модуля расположены отсеки для размещения вспомогательного оборудования и пожарно-технического вооружения, а также устройство для механизированного сбора рукавных линий. Устройство предназначено для подъёма пожарных рукавов диаметром до 300 мм в рукавный модуль с целью их укладки.

Соединяются рукава с помощью укороченных соединительных головок типа Multilug или Storz, изготовленных из алюминиевого сплава. Крепление головок с рукавом осуществляется с помощью хомутов, которые защищают рукава от повреждения при падении на твёрдую поверхность. Разветвления используются с входным патрубком Ø300 мм и выходными патрубками Ø150 мм.

Следующим рассмотрим мобильный высокопроизводительный насосно-рукавный комплекс НРК 170/250-1200/600 [3] (рис. 3).

Насосно-рукавный комплекс 170/250-1200/600 предназначен для:

1) обеспечения оперативного забора воды как в оборудованных, так и в необорудованных местах, с последующим её отведением в заданном направлении;

2) подачи воды с отметки не менее минус 30 м относительно расположения НРК, с подачей воды при пожаротушении по одной магистральной рукавной линии длиной не менее 1200 м, считая от погружного насоса с производительностью не менее 170 л/с, с рабочим давлением на выходе из перекачивающего насоса не менее 0,8 МПа и давлением на выходе из магистральной рукавной линии не менее 0,6 МПа;

3) перекачки при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера больших объёмов воды по двум рукавным линиям длиной не менее 600 м каждая, считая от погружного насоса суммарной производительностью не менее 500 л/с, с рабочим давлением на входе в рукавные линии не менее 0,3 МПа и свободным истечением на выходе из рукавных линий;

4) прокладка магистральной рукавной линии DN 300 со скоростью не менее 5 км/ч;

5) автоматизированной уборке рукавных линий DN 300 при сворачивании НРК.



Рис. 3. Общий вид НРК 170/250-1200/600

б) размещения и оперативной доставки необходимого дополнительного оборудования при проведении аварийно-спасательных работ, связанных с ликвидацией негативных последствий опасных гидрологических явлений и техногенных аварий.

Для лучшей интерпретации технических показателей НРК они представлены в табл. 2.

*Таблица 2 Основные тактико-технические характеристики
НРК 170/250-1200/600 [3]*

Показатель	Значение показателя
Запас вывозимых напорных рукавов DN 300 длиной, не менее, м	1200
Количество напорных рукавов DN 300 длиной не более 100 м, шт.	11
Количество напорных рукавов DN 300 длиной 25 м, шт.	4
Номинальная подача воды при пожаротушении, не менее, л/с	170
Номинальное давление на выходе из магистральной рукавной линии DN 300 длиной 1200 м, не менее, Мпа	0,6
Подача воды при пожаротушении по одной магистральной рукавной линии DN 300 длиной не менее, м	1200
Забор воды погружным насосом на открытом водоисточнике с отметки, не менее, м	-30
Расстояние до забора воды перекачивающим насосом на открытом водоисточнике, не менее, м	45
Перекачка воды по двум рукавным линиям DN 300 каждая длиной, не менее, м	600
Перекачка воды по двум рукавным линиям DN 300 длиной 600 м каждая, с суммарной производительностью, не менее, л/с	500

Наряду с отечественными разработками в области насосно-рукавных систем стоит отметить разработку чешских коллег [4]. Передвижной насосный модуль (рис. 4) может быть применён как тактико-техническое средство для перекачки большого количества воды в объёме от 300 до 1000 л/с, а также в качестве инструмента по откачке воды из затопленных районов, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, защиты инфраструктуры при затоплениях с целью освобождения различных коммуникаций.

Данный насосный модуль может быть использован не только в области пожаротушения, но и для создания резерва питьевой воды в зоне чрезвычайной ситуации.

Насосный модуль состоит из высокопроизводительного насоса и дизельного двигателя, размещённых на раме и соединённых гибкой муфтой (соединительной головкой).



**Рис. 4. Насосный модуль
MSC SIGMA 20-1500**

Всасывающая линия регулируется по длине с помощью резиновых вставок, армированных текстильной оплёткой и стальной проволокой. Подача воды насосом допускается как в специализированную ёмкость, так и непосредственно для целей пожаротушения.

Подача воды осуществляется при помощи напорных пожарных рукавов большого диаметра. Немаловажным показателем является ещё и тот факт, что насосный модуль предназначен для непрерывной работы с высокой надёжностью и сроком службы.

Основные тактико-технические характеристики насосных модулей представлены в табл. 3.

Таблица 3. Тактико-технические характеристики насосных модулей

Основные параметры	Мобильные насосные модули						
	237-30	24-590	58-140	14-480	62-240	24-550	160-65
Тип							
min./max. поток Q [$л \cdot с^{-1}$]	13/30	300/590	50/140	180/480	120/240	260/550	36/65
min./max. высота напора H [м]	44/237	6/24,5	11,5/58	2,2/14	16,5/62	4,6/24	51/160
min./max. эксплуатационная мощность двигателя P [кВт]	14/103	24/145	11/85	7/105	23/167	16/128	26/150
Максимальная мощность двигателя P_{max} [кВт]	136	220	136	136	230	173	235
Максимальная рабочая скорость агрегата n [$мин^{-1}$]	2100	1700	1900	2200	1660	1705	1450
Рекомендуемые эксплуатационные обороты n_d [$мин^{-1}$]	2050	1600	1700	2000	1600	1700	1400
min./max. КПД насоса η [%]	72/72	81/79	82/83	80/83	82/83	81/83	72/79
min./max. реальная чистая высота всасывания $NPSH_r$ [м]	2,9/2,5	2,9/5,0	1,7/6,0	2,3/7,0	1,2/4,8	2,7/6,0	1,7/5,6
min. / max. расход топлива P_H [$л \cdot мн^{-1}$]	13/41	13/41	10/35	6,0/34,8	12/45	11/35	36/65
Ширина прицепа [мм]	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670
Вес без аксессуаров [кг]	3480	3480	3125	3325	4990	3500	3480

Из зарубежного опыта также можно выделить – модуль «Наводнение» (flood module) [5] (рис. 5). Основной целью разработки модуля «Наводнение», было создание мобильной установки, обеспечивающей перекачку паводков в больших масштабах, приводимой в движение гидравлическим насосом с выходным патрубком 150 мм и более.

Модуль «Наводнение» состоит из трёх погружных насосов, гидравлических шлангов с коллектором и специальным рукавом 150 мм. Все это перевозится в стандартном контейнере, который располагается в двухконтейнерной системе. Модуль «Наводнение» – это дополнительная система к модулю гидронасоса. Модуль гидронасоса со стандартным погружным насосом, который в основном используется для пожаротушения, может быть заменён на модуль «Наводнение». Комбинация таких модулей способна обеспечить производительность (расход) по воде более 40 000 л/мин (более 660 л/с).



**Рис. 5. Модуль «Наводнение»
(FLOOD MODULE)**

Специальный лёгкий рукав с низким коэффициентом трения может быть легко развёрнут всего лишь одним человеком. Также возможно наращивание рукавной линии по средству соединительных головок.

Спецификация модуля «Наводнение»:

- 1) компонуется на мини-контейнере;
- 2) контейнер погружается/разгружается системой мульти-лифт;
- 3) 3 погружных насоса;
- 4) перекачивание больших объёмов воды;
- 5) съёмная конструкция рамы и поплавков у погружных насосов;
- 6) 5 облегчённых пандусов;
- 7) может дополнять модуль гидронасоса с рукавами 150 мм;
- 8) оснащён облегчёнными рукавами;
- 9) простота сборки/разборки конструкции.

Тактико-технические и конструктивные характеристики модуля «Наводнение» представлены в табл. 4.

**Таблица 4. Тактико-технические и конструктивные характеристики
модуля «Наводнение»**

Показатель	Значение показателя
Размеры (Д x Ш x В), мм.	4200x1060x1800
Вес, кг.	1900
Материал навеса	Тент
Производительность, л/мин.	40000
Материал насоса	Алюминий
Материал рабочего колеса	Бронза
Материал рамы	Нержавеющая сталь
Материал рукава	Полиэстер с ПВХ покрытием
Соединительная головка, мм.	По требованию заказчика

В свою очередь коллеги из Нидерландов [6] решают проблему перекачки значительных объёмов водных ресурсов на большие расстояния путём насосных и насосно-рукавных модулей высокой производительности, которые представлены на рис. 6.

Насосная установка HydroSub состоит из портативного погружного насоса с гидравлическим приводом и плавучего устройства. Выходной патрубком типа Storz на 110 мм. Работает от 4-цилиндрового дизельного двигателя. Корпус насоса выполнен из нержавеющей стали, рабочее колесо из сплава алюминия и бронзы. Корпус и рабочее колесо насоса выполнены из алюминия.



Рис. 6. Насосная установка HydroSub

Производительность: стандартный расход: 1500 л / мин при 10 бар; высокая производительность: 4000 л / мин при 2,5 бар (опционально); напорный насос: 20000 л / мин при 0,3 бар (опционально).

Система управления подразумевает автоматический электронный контроль – давления в насосе, – температуры двигателя, – частоты вращения двигателя, – давления моторного масла; счётчик часов, индикатор – силы тока генератора, – температуры гидравлического масла, – давления гидравлического масла, а также автоматической функции остановки двигателя при возникновении аварийных режимов работы. Таким образом, можно предположить, что учёт зарубежного опыта по разработке насосных и насосно-рукавных систем может быть полезен при конструировании и разработке отечественных технологий в области перекачки огнетушащих веществ на расстояние более 1200 м. и заборе воды с высоты более 8 м. при формировании перспективного облика отечественных насосно-рукавных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Насосно-рукавный комплекс [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании «Приоритет». Режим доступа: <https://prioritetmiass.ru/catalog/panrk-4-0-1-2-130-6370/> (дата обращения 08.11.2020 г.).
2. Насосно-рукавный комплекс «ШКВАЛ» [Электронный ресурс]. Официальный сайт МЧС медиа. Режим доступа: <http://www.mchsmedia.ru/focus/item/5050573/5462766>. (дата обращения 14.11.2020 г.).
3. Мобильный высокопроизводительный насосно-рукавный комплекс [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании Peleng. Режим доступа: <https://www.peleng.info/product/nrk170> (дата обращения 20.11.2020 г.).
4. Мобильные насосные станции [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании Sigma. Режим доступа: <http://www.sigma-vvu.cz/mcs.htm> (дата обращения 06.12.2020 г.).
5. Модуль наводнение [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании Mavesse. Режим доступа: <http://www.mavesse.com/en/portfolio-view/module-inondation/> (дата обращения 06.12.2020 г.).

6. Высокпроизводительные системы пожаротушения [Электронный ресурс]. Официальный сайт компании Hytrans Fire System. Режим доступа: <https://hytrans.com/en/> (дата обращения 16.12.2020 г.).

УДК 621

А. Н. Скопцов, А. В. Топоров

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МАГНИТОЭЛАСТОМЕРНОГО УПЛОТНЕНИЯ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ НАПОРНО-ВСАСЫВАЮЩЕГО РУКАВА

В статье рассмотрен вопрос снижения утечек через уплотнение в соединительных головках напорно-всасывающих рукавов. Предлагается уплотнительные кольца для данного узла изготавливать из магнитного эластомерного материала. В этом случае, кроме механического усилия на кольца будет действовать магнитная сила, что повысит эффективность их работы.

Ключевые слова: напорно-всасывающий рукав, соединительная головка, уплотнительное кольцо, магнитный эластомерный материал.

A. N. Skoptsov, A. V. Toporov

DEVELOPMENT OF A MAGNETOELASTOMERIC SEAL FOR THE CONNECTING HEAD OF THE PRESSURE-SUCTION SLEEVE

The article considers the issue of reducing leaks through the seal in the connecting heads of pressure-suction hoses. It is proposed to make sealing rings for this unit from a magnetic elastomeric material. In this case, in addition to mechanical force, a magnetic force will act on the rings, which will increase the efficiency of their work.

Keywords: pressure-suction sleeve, connecting head, sealing ring, magnetic elastomeric material.

При тушении пожаров зачастую возникает необходимость организовать подачу воды из открытого источника, который находящийся в непосредственной близости от места пожара. В этом случае обеспечивается необходимая оперативность пожаротушения без привлечения ресурсов специализированной техники.

Для подачи воды от разных источников применяется система всасывающих рукавов. В зависимости от размеров и диаметра рукавов, их масса может варьироваться от 3 до 6 килограмм. Длина всасывающих рукавов с текстильным кордом составляет 4 метра. Рукава могут применяться для подачи воды от открытого водоема к автономным мотопомпам, к пожарному насосу автомобиля или пожар-

ной насосной станции.

Рукава производятся диаметром от 50 до 200 мм, различаются по условному проходному сечению, которое определяет производительность перекачивания воды. Могут нормально эксплуатироваться в диапазоне температур от -35°C до $+90^{\circ}\text{C}$ (при умеренном климате), от -1° до $+90^{\circ}\text{C}$ (при тропическом климате), от -5° до $+7^{\circ}$ (в холодном климате). Всасывающие рукава изготавливаются из нескольких слоев: внутренний слой - из резины, одного или нескольких слоев текстильного каркаса и резинового наружного слоя [1].

Для соединения между собой и присоединения к насосу рукава оснащаются специальными соединительными головками. В свою очередь, чтобы исключить утечки перекачиваемой среды соединительные головки снабжаются уплотнительными кольцами. Например, для всасывающих рукавов применяются кольца резиновые для пожарной соединительной арматуры: «Кольцо КН 80 ГОСТ 6557» (рис. 1). Гарантированный срок службы колец, согласно указанного ГОСТ составляет 5 лет. Однако, как показывает практика их эксплуатации, подсос воздуха через уплотнения соединительных головок может начаться уже через 2 года после начала эксплуатации.

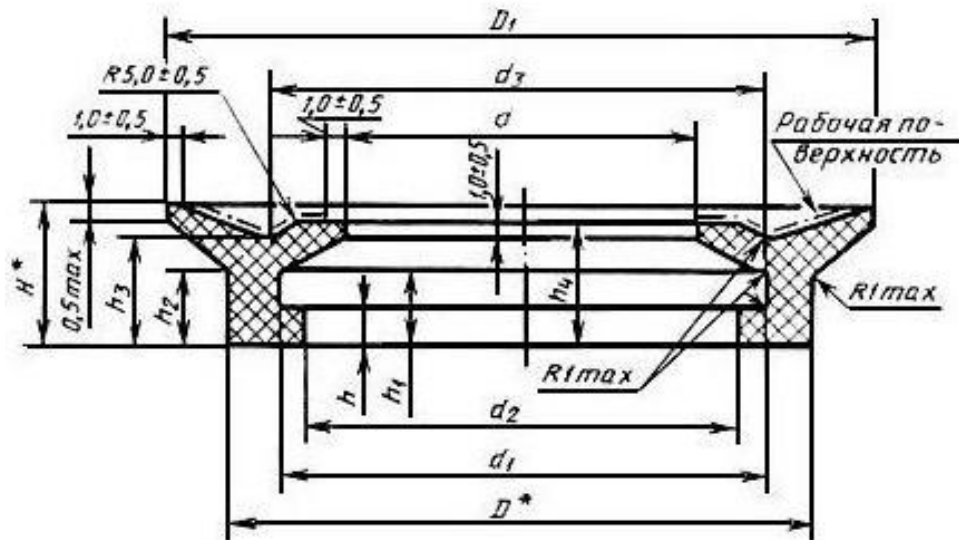


Рис. 1. Кольцо резиновое для пожарной соединительной арматуры КН 80 по ГОСТ 6557

Проблема нарушения герметичности в соединительных головках может быть обусловлена рядом причин. Износ резины маловероятен, поскольку всасывающие рукава на пожарных автомобилях используются менее интенсивно чем напорные. Наиболее вероятной причиной здесь является изменение свойств резины с течением времени, ее усталость. По этой причине возможно появление микрощелей между рабочими кромками колец при соединении. В дальнейшем, при создании разрежения внутри рукава через микрощели начинает поступать воздух. Поэтому, чтобы избежать разгерметизации во время перекачивания жидкости основной задачей является создание надежного контакта колец между собой и исключение появления микрощелей.

Дополнительное прижимающее усилие может быть создано за счет использования в качестве материала для изготовления уплотнительных колец магнитного эластомера. Магнитные эластомерные материалы представляют собой резиновую или полимерную матрицу с магнитным наполнителем. Такой материал легко обрабатывается, эластичен, упруг, обладает магнитными свойствами. Недостатком его, по сравнению с твердотельными магнитами является меньшая остаточная намагниченность.

Чтобы оценить эффективность применения магнитного эластомерного материала для изготовления уплотнительных колец соединительных головок всасывающих рукавов необходимо провести магнитных расчет и определить величину магнитной индукции в рабочем зазоре уплотнения, а также построить картину магнитного поля [2].

При изготовлении уплотнительных колец из магнитного эластомерного материала возможно несколько вариантов его намагничивания. В данном случае самым рациональным будет локальное намагничивание в зоне контакта рабочих поверхностей колец.

Картина магнитного поля при локальном намагничивании (разноименная ориентация полюсов) и кривая распределения магнитной индукции в рабочей области уплотнения представлены на рисунке 2. Как видим из рисунка магнитные силовые линии концентрируются в необходимой области, а потоки выпучивания имеют минимальные значения. Максимальная величина магнитной индукции также наблюдается в этих областях и составляет порядка 0,15 Тл.

Качественно оценим величину силы, действующей на уплотнительные кольца [3]. Без учета потоков выпучивания на краях рабочей области уравнение для определения магнитной силы выглядит следующим образом:

$$F = \frac{\mu_0 \cdot H^2 \cdot A}{2} = \frac{B^2 \cdot A}{2 \cdot \mu_0}$$

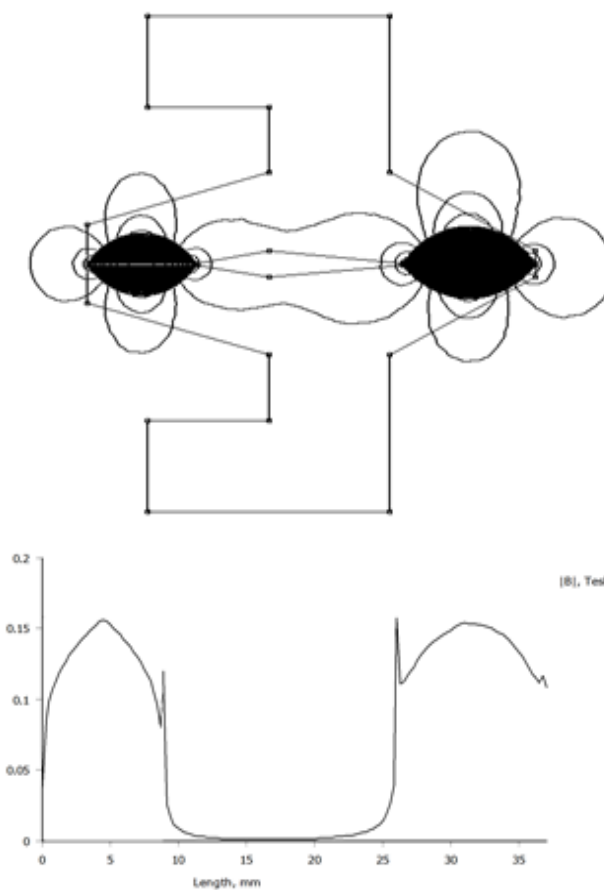


Рис. 2. Картина магнитного поля при локальном намагничивании (разноименная ориентация полюсов) и кривая распределения магнитной индукции в рабочей области уплотнения

где A - площадь каждой поверхности, в м^2

H - напряженность магнитного поля, А/м .

μ_0 - магнитная проницаемость немагнитных материалов (для вакуума $1,2566 \cdot 10^{-6} \text{ Н/А}^2$)

B - магнитная индукция, Т

Качественно определим величину удельной силы $F_{\text{уд}}$ действующей на 1 мм^2 площади контакта колец.

Подставив в уравнение величину магнитной индукции, полученной при расчетах, составляющей порядка $0,14 \text{ Тл}$ и другие значения получим, что удельная сила составит порядка:

$$F_{\text{уд}} = \frac{0,14^2 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 1,2566 \cdot 10^{-6}} = 0,0077988 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$$

Оценим величину магнитной силы для уплотнительных колец всасывающего рукава условным проходным сечением 80 мм . Исходя из конструкции кольца, установлено, что рабочая площадь контакта составляет 1118 мм^2 . Тогда, магнитное усилие притяжения рабочих кромок составит порядка $8,7 \text{ Н}$. Усилие будет действовать непосредственно на рабочие кромки в зоне намагничивания строго в осевом направлении и будет дополнительным к упругим силам. Следует отметить, что чрезмерное увеличение магнитной составляющей силы может иметь негативный характер. При рассоединении полугаек избыточное притяжение колец может полечь отрыв рабочих кромок или выскальзывание кольца с посадочного места.

За счет создания дополнительного магнитного усилия, действующего на уплотнительное кольцо возможно добиться плотного прилегания кромок уплотнительных шайб друг к другу и исключить появление микрощелей, таким образом предотвратить попадание воздуха в рукав при включении насоса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная техника : учебник / М. Д. Безбородько, М. В. Алешков, П46 В. В. Роевко и др. ; под ред. М. Д. Безбородько. – М. : Академия ГПС. МЧС России, 2012. – 437 с
2. Разработка комбинированных магнитожидкостных уплотнений и исследование их трибологических характеристик Топоров А.В. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Иваново, 2000
3. Арнольд Р.Р. Расчет и проектирование систем с постоянными магнитами, М., «Энергия», 1969

УДК 614.842.83.054

*В. А. Смирнов, Р. М. Шипилов, Б. Б. Гринченко,
И. М. Чистяков, Д. Ю. Захаров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**УЧЕБНОЕ МЕСТО «МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭСТАКАДА
НА ОТМЕТКЕ 10 М ОТ УРОВНЯ ЗЕМЛИ»
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ**

В данной статье рассмотрена конструктивная модель, которая представляет учебно-тренировочный комплекс «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли». Данный учебно-тренировочный комплекс предназначен для комплексной подготовки обучающихся к работе на различных высотах (обучение спуску по столбу с высоты 5 м; обучение подъему и спуску с использованием автолестницы на высоту 10 м, а также обучение различным способам подъемов и спусков пострадавших через узкий проем в полу).

Ключевые слова: экстремальные условия, пожарная охрана, подготовка пожарных, учебно-тренировочный процесс, работа на высоте.

V. A. Smirnov, R. M. Shipilov, B. B. Grinchenko, I. M. Chistyakov, D. Y. Zaharov

**TRAINING PLACE «MULTI-FUNCTIONAL RESTAURANT AT 10 M
FROM THE GROUND LEVEL» FOR PREPARING FIREFIGHTERS
WHEN WORKING AT ALTITUDE**

This article discusses a constructive model that represents the training complex «Multifunctional overpass at an elevation of 10 m from the ground». This educational and training complex is designed for comprehensive training of students to work at different heights (training in descent along a pole from a height of 5 m; training in ascent and descent using a ladder to a height of 10 m, as well as training in various ways of ascending and descending victims through a narrow opening in floor).

Key words: extreme conditions, fire protection, training of firemen, educational process, work at height.

Актуальность. Профессия пожарного неразрывно связана с риском для его жизни и здоровья, несмотря на улучшающуюся техническую оснащенность пожарно-спасательных подразделений, количество погибших среди них не уменьшается [3]. Это связано в первую очередь с тем, что увеличивается сложность, скоротечность и не предсказуемость пожаров. Выход из создавшейся ситуации стал возможным благодаря применению в процессе подготовки различных учебно-тренировочных комплексов (далее УТК) [3].

Использование УТК способствует совершенствованию профессиональных компетенций в практических условиях [1, 2]. Данные условия включают в себя элементы опасности, риска, длительных максимальных физических и эмоциональных нагрузок и т.д.

В научно-исследовательской и методической литературе вопросами подготовки пожарных с использованием УТК занимались ведущие научные работники высшей школы МЧС России, такие как Терехнев В.В., Грачев В.А., Поповский Д.В. Соколов Е.Е. и многие другие. Однако в связи с введением инновационных подходов и постоянным совершенствованием учебно-тренировочной базы для подготовки специалистов пожарной охраны, на сегодняшний момент недостаточно освещены вопросы методики обучения. Это особенно важно при подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России. Особая роль в данной подготовке отводится учебно-тренировочному процессу. Именно в нем формируются необходимые в профессиональной деятельности компетенции.

В рамках научно-исследовательской работы (далее НИР) на кафедре пожарно-строевой, физической подготовки и ГДСЗ (в составе УНК «Пожаротушение») разрабатывается методика подготовки обучающихся при выполнении задач по предназначению на огневой полосе психологической подготовки пожарных (далее ОПППП). В данной НИР ведет разработка отдельных элементов ОПППП и разработки к ним методики обучения.

Цель исследования. Поиск пути совершенствования учебно-тренировочного процесса в подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России на основе разработки УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Обосновать необходимость в инновационных УТК.
2. Разработать техническое задание на создание УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли».
3. Разработать 3D-модель УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли».
4. Разработать комплексы упражнений для выполнения на УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли».
5. Определить место размещения УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли».

Методы исследования. Расчет элементов конструкции УТК «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли» (далее комплекс) выполнялся с помощью программы для расчета конструкций SCAD Office. Подготовка подробных чертежей элементов комплекса выполнена в программе Visio 2016. 3D-модель элементов комплекса была выполнена в программе Archicad.

Обсуждение результатов исследования. Как показывает практика, внедрение многофункциональных УТК позволит решить целый комплекс задач по профессиональной подготовке обучающихся. Использование разработанного комплекса в учебно-тренировочных занятиях позволит смоделировать различные ситуации и их степени сложности, что несомненно повысит уровень подготовленности обучающихся.

Конструкция выполняется из металла и имеет 3 уровня (рис. 1). Площадки эстакады монтируются на отметках +0.00 м, +5,00 м и +10,00 м от уровня земли на ме-

таллических стойках и имеют металлические ограждения. Стойки крепятся к бетонному основанию на болтовых соединениях по закладным. Бетонное основание выполняется в виде бетонной плиты. Так же на уровне земли предусмотрено огражденное профнастилом пространство для хранения инвентаря.

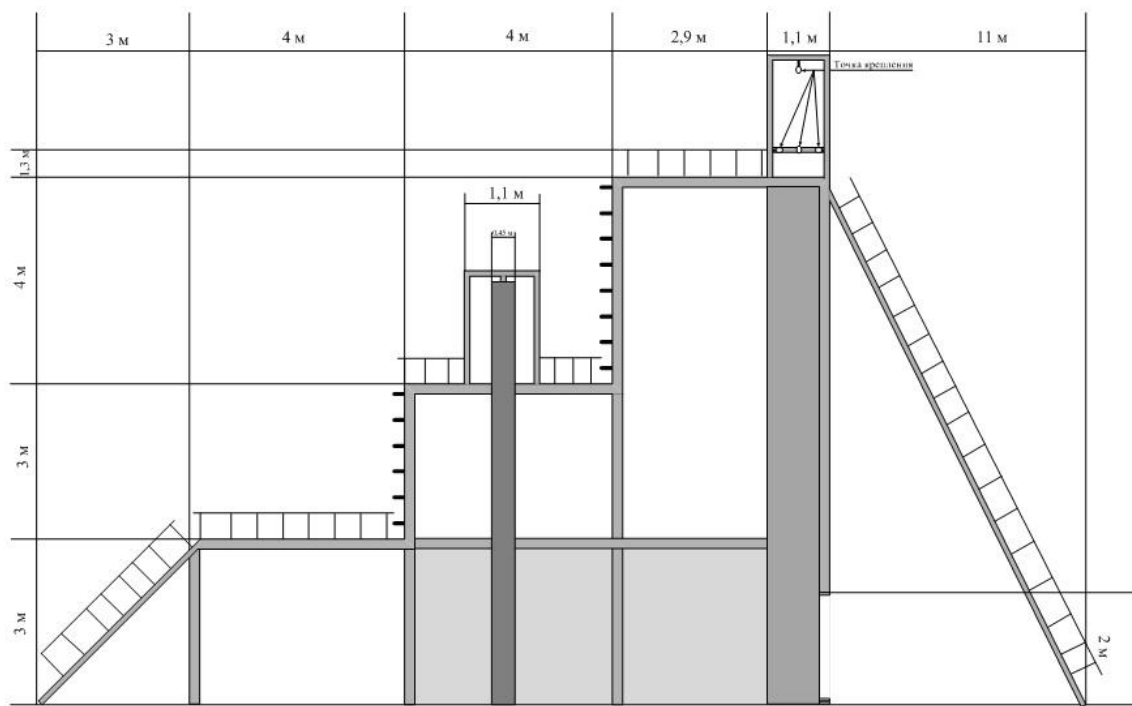


Рис. 1. УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли» – вид сбоку

Первый уровень располагается на отметке высотой 3 м от уровня земли, подъем на который осуществляется по металлической лестнице. Площадка первого уровня имеет геометрические размеры 4х4 м. С одной стороны площадки первого уровня имеется выход на боковую лестницу.

Второй уровень располагается на отметке высотой 6 м от уровня земли, подъем на который осуществляется по вертикальной огражденной металлической лестнице. Площадка второго уровня имеет геометрические размеры 4х4 м. С одной стороны площадки второго уровня имеется выступ на расстоянии 0,5 м для спуска обучающихся по столбу диаметром 0,45 м. С другой стороны площадки второго уровня имеется выход на боковую лестницу.

Третий уровень располагается на отметке высотой 10 м от уровня земли, подъем на который осуществляется по вертикальной огражденной металлической лестнице. Площадка третьего уровня имеет геометрические размеры 4х4 м. С одной стороны площадки третьего уровня имеется выход на боковую лестницу. С другой стороны площадки третьего уровня имеется расположен люк с геометрическими размерами 0,6х0,6 м, который предназначен для подъема/спуска пострадавших. Спуск с площадки третьего уровня осуществляется по лестнице длиной 11х1 м и углом наклона 70 градусов (имитация стрелы автолестницы). Общая высота 12100 мм.

Для доступа к площадкам и между площадками предусмотрены открытые металлические лестницы с ограждениями и люк на 3-м уровне для спуска/подъема «пострадавших» во время эксплуатации (рис. 2). Общая площадь сооружения 67,6 м².

Для практического представления целостной картины полномасштабной модели комплекса, была подготовлена 3D-модель (рис. 3).

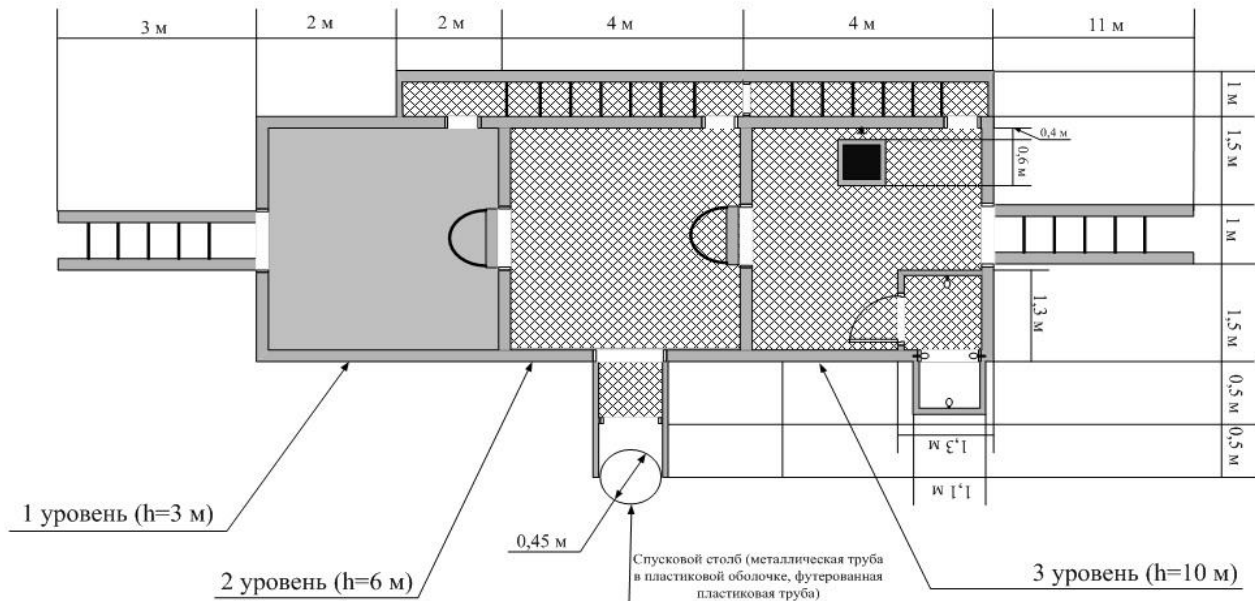


Рис. 2. УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли» – вид сверху

Возможные виды упражнений, отрабатываемых на разработанном комплексе:

- согласованная работа в составе звеньев газодымозащитной службы при работе на высоте, на отметке 3, 6 и 10 м в условиях открытого источника огня, высоких температур и задымления;
- работа с применением средств защиты органов дыхания и зрения;
- работа по самоспасанию с помощью столба;
- подъем и спуск пострадавших через узкий люк;
- подъем и спуск по автолестнице.

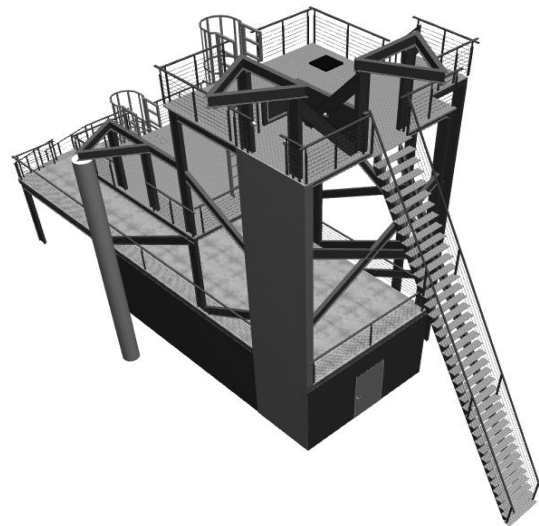


Рис. 3. 3D-модель УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли»

С целью размещения комплекса, была выбрана площадка, расположенная на территории загородного полигона (с. Бибирево) Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Заключение. Разработанный УТК «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли» позволит улучшить психологическую подготовку обучающихся, увеличит их выносливость и психологическую устойчивость. Представленный комплекс сформирует у обучающихся навыки работы на высоте 3, 6 и 10 м, способам подъема и спуска по автолестнице, по самоспасанию с помощью столба высотой 6 м и спасению пострадавших через узкий люк.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шутилов Р.М., Шарабанова И.Ю., Казанцев С.Г., Соколов Г.П.* Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. №1-1. С. 1541. (электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/121-17916> (дата обращения 03.10.2021).

2. *Шутилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарабанова И.Ю., Ишухина Е.В., Орлов Е.А.* Разработка технических средств для обучения и контроля адаптационной мобильности курсантов вузов ГПС МЧС России // *European Social Science Journal*. 2016. №1. С. 332-335.

3. *Чистяков И.М., Никишов С.Н., Шутилов Р.М.* Практическая подготовка пожарных и спасателей в современных учебно-тренировочных комплексах и тренажерах: учебное пособие по дисциплинам «Организация газодымозащитной службы», «Пожарно-спасательная подготовка» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.

УДК 614.84

О. В. Стрельцов, Е. Ю. Удавцова, О. Г. Меретукова
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО МЕСТА ПОЖАРА НА ВЕЛИЧИНУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Проведено изучение некоторых показателей оперативного реагирования на пожары подразделениями пожарной охраны для групп сельских населенных пунктов Российской Федерации за период 2019-2021 гг., расположенных на разном расстоянии от мет дислокации подразделений пожарной охраны. Показано, что меньше всего погибает людей в расчете на 1 пожар при пожарах и больше всего спасено людей при пожарах в сельских населенных пунктах, расположенными в менее чем 10 км от места дислокации подразделений пожарной охраны. Сделан вывод о различиях в пока-

зателях оперативного реагирования подразделений пожарной охраны в различных группах сельских населенных пунктов и необходимости строительства новых пожарных депо и коррекции в определении районов выезда подразделений пожарной охраны в сельских населенных пунктах с целью снижения доли выездов на пожары, время следования в которых превышает нормативное значение, а также снижения количества погибших при пожарах людей.

Ключевые слова: пожар, сельские населенные пункты, время прибытия, погибшие, травмированные, спасенные.

O. V. Streltsov, E. Y. Udartseva, O. G. Meretukova

THE INFLUENCE OF THE DISTANCE TO THE FIRE SITE ON THE VALUE OF THE RAPID RESPONSE INDICATORS OF FIRE PROTECTION UNITS IN RURAL AREAS

The study of some indicators of rapid response to fires by fire protection units for groups of rural settlements of the Russian Federation for the period 2019-2021, located at different distances from the location of fire protection units, was carried out. It is shown that the least people are killed per 1 fire during fires and the most people are saved during fires in rural settlements located less than 10 km from the location of fire protection units. The conclusion is made about the differences in the indicators of rapid response of fire protection units in different groups of rural settlements and the need to build new fire stations and correct the definition of the areas of departure of fire protection units in rural settlements in order to reduce the proportion of trips to fires, the travel time in which exceeds the normative value, as well as to reduce the number of people killed in fires.

Key words: fire, rural settlements, arrival time, dead, injured, rescued.

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [7] устанавливает, что дислокация подразделений пожарной охраны на территориях сельских поселений определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова не должно превышать 20 минут (далее – нормативное значение). Наибольшие проблемы при выполнении указанных нормативных требований возникают в сельской местности. Изучению данных проблем посвящено ряд научно-исследовательских работ [1, 2, 5, 6]. Однако проведенные исследования являются неполными.

В настоящей работе проведено изучение параметров оперативного реагирования пожарно-спасательных подразделений (среднее время следования к месту вызова, доля выездов, для которых время прибытия первого пожарно-спасательного подразделения превышает нормативное значение), а также последствий пожаров. Для анализа использована статистическая информация федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары», который ежегодно формируется, согласно приказа МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» [4]. Рассматривались данные по пожарам в сельских населенных пунктах. В выборке 10 субъектов Российской Федерации, находящихся в различных ландшафтных и климатических условиях за период 2019-2021 гг.: Ямало-Ненецкий автономный округ, Краснодарский край, Красно-

ярский край, Приморский край, Нижегородская область, Московская область, Мурманская область, Свердловская область, Республика Бурятия и Республика Дагестан. Для сравнения параметров выделено 4 группы сельских населенных пунктов в зависимости от расстояния до места дислокации подразделений пожарной охраны: до 10 км; от 10 до 20 км, от 20 до 40 км и свыше 40 км.

На рис. 1 представлено соотношение по количеству пожаров в сельских населенных пунктах, находящихся на различном расстоянии от мест дислокации подразделений пожарной охраны.

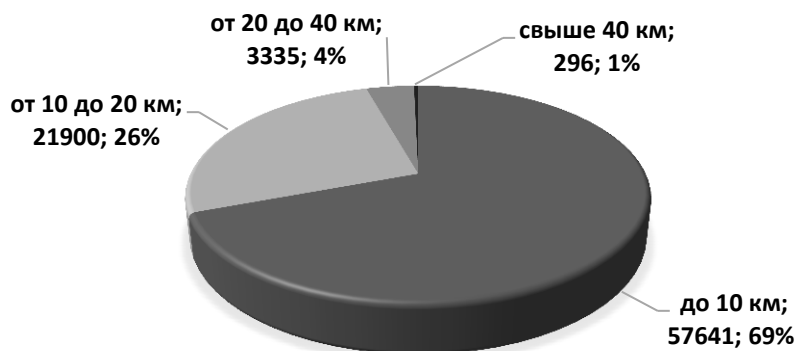


Рис. 1. Распределение пожаров в сельских населенных пунктах по расстоянию от мест дислокации подразделений пожарной охраны

Как видно из рис. 1, при тушении 95% пожаров в сельских населенных пунктах подразделениям пожарной охраны приходилось преодолевать расстояние менее 20 км до места пожара.

На рис. 2 представлены значения среднего времени следования от места дислокации подразделений пожарной охраны до места пожара для разных групп сельских населенных пунктов.

Как видно из рисунка, среднее время следования от места дислокации подразделений пожарной охраны до места пожара в сельских населенных пунктах не превышает нормативное значение только для населенных пунктов, расположенных не далее 20 км от места дислокации подразделений пожарной охраны.

На рис. 3 представлены значения доли выездов на пожары, время следования которых превышало нормативное значение, для разных групп сельских населенных пунктов.

Для сельских населенных пунктов, расположенных далее 40 км от места дислокации подразделений пожарной охраны не зафиксировано в случае пожара ни одного выезда подразделений пожарной охраны, время следования которых не превышало нормативное значение.

На рис. 4 представлены средние значения количества погибших людей в расчете на 1 пожар при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов.

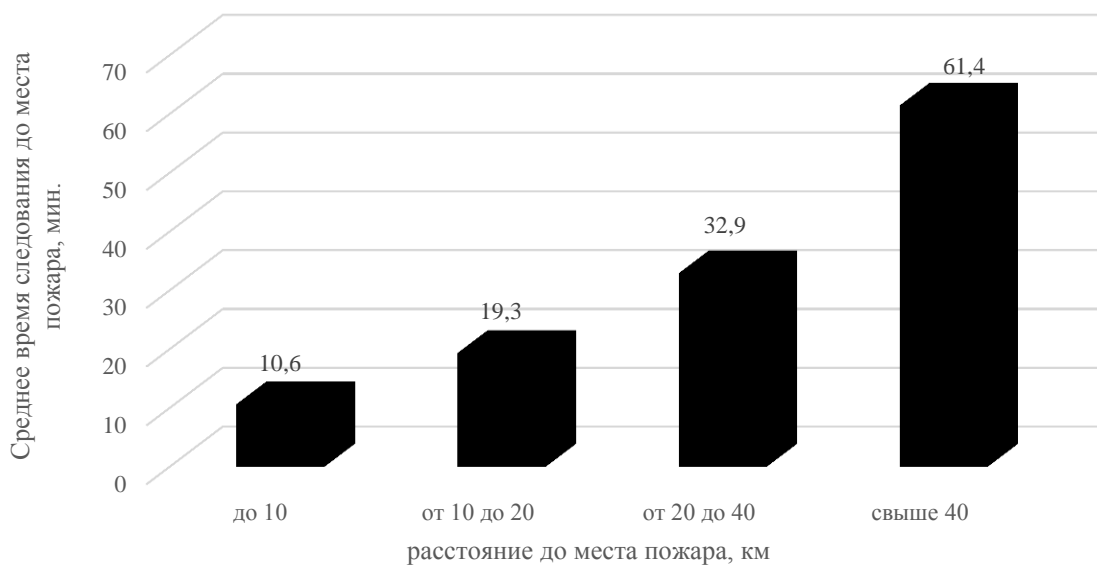


Рис. 2. Соотношения среднего времени следования от места дислокации подразделений пожарной охраны до места пожара для разных групп сельских населенных пунктов

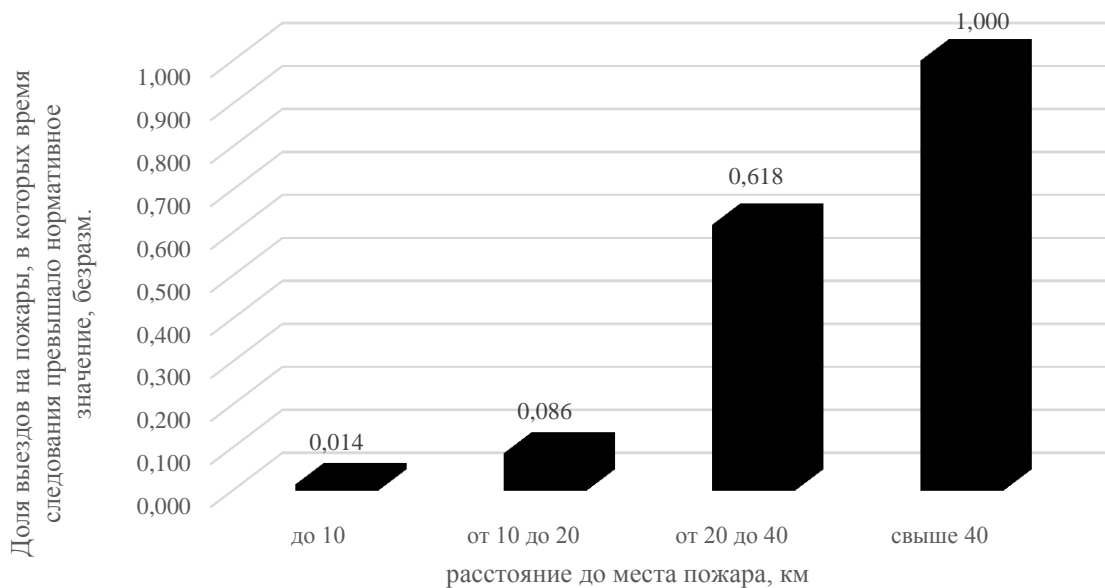


Рис. 3. Соотношения долей выездов на пожары, время следования которых превышало нормативное значение, для разных групп сельских населенных пунктов

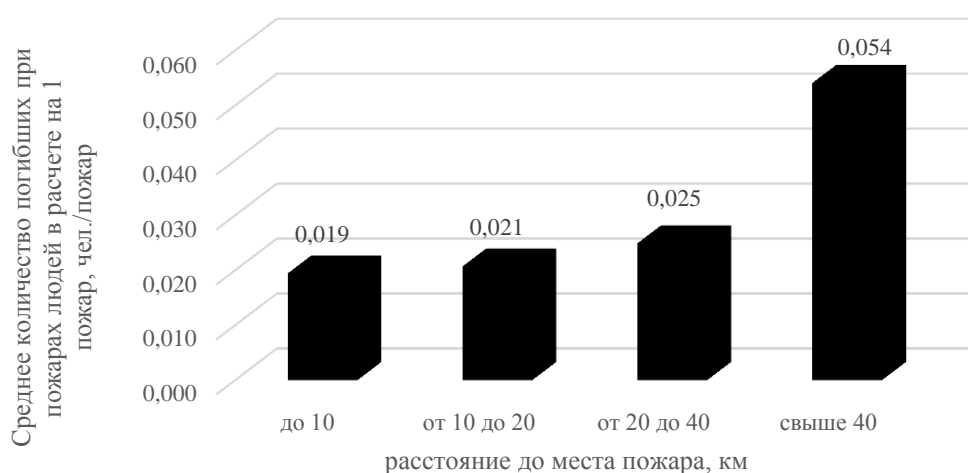


Рис. 4. Соотношения средних значений количества погибших людей в расчете на 1 пожар при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов

Как видно из рисунка, практически в 3 раза увеличивается риск гибели людей при пожарах в случае возникновения пожара в сельском населенном пункте, находящемся более чем в 40 км от места дислокации подразделений пожарной охраны по сравнению с населенными пунктами, расположенными в менее чем 10 км от места дислокации подразделений пожарной охраны.

На рис. 5 представлены соотношения количества травмированных и погибших людей при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов. Данный показатель характеризует величину факторов пожарной опасности. Большие значения этого показателя могут свидетельствовать либо о снижении пожарной опасности – нанесенный вред здоровью не приводит к гибели пострадавших, либо об увеличении эффективности деятельности сил и средств пожарной охраны, нейтрализующих опасные факторы [8].

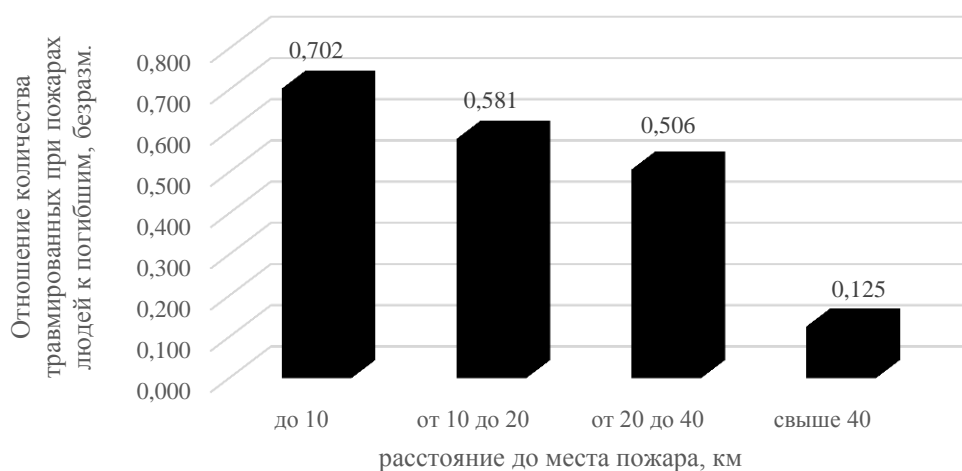


Рис. 5. Соотношения количества травмированных и погибших людей при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов

Как видно из рисунка, наибольшей величины факторы пожарной опасности достигают на пожарах в сельских населенных пунктах, находящихся более чем в 40 км от места дислокации подразделений пожарной охраны. Только 12,5% пострадавших при пожарах людей выживают, тогда как в сельских населенных пунктах, расположенных в менее чем 10 км от места дислокации подразделений пожарной охраны, выживают 70% пострадавших.

На рис. 6 представлены значения доли спасенных при пожарах людей от общего количества спасенных и погибших людей при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов. Данный показатель оценивает эффективность деятельности подразделений пожарной охраны по спасению людей [3].

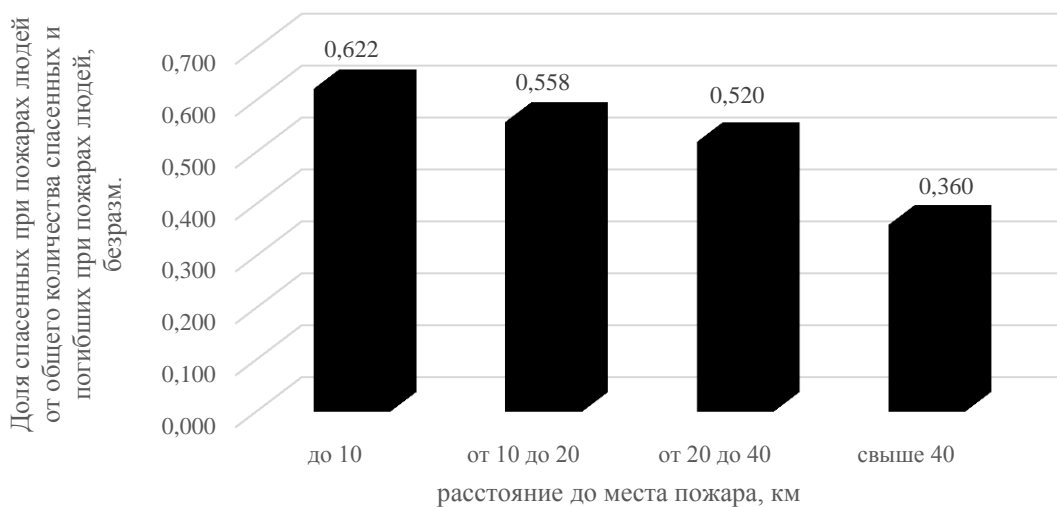


Рис. 6. Соотношения доли спасенных при пожарах людей от общего количества спасенных и погибших людей при пожарах в различных группах сельских населенных пунктов

Как видно из рисунка, в сельских населенных пунктах, расположенных в менее чем 10 км от места дислокации подразделений пожарной охраны, подразделения пожарной охраны успевают спасти 62% людей, оказавшихся в области воздействия опасных факторов пожара, тогда как в сельских населенных пунктах, расположенных далее, чем 40 км от места дислокации подразделений пожарной охраны, подразделения пожарной охраны спасают только 36% людей.

Таким образом, анализ статистических данных позволил выявить различия в показателях оперативного реагирования подразделений пожарной охраны в различных группах сельских населенных пунктов и необходимости строительства новых пожарных депо и коррекции в определении районов выезда подразделений пожарной охраны в сельских населенных пунктах с целью снижения доли выездов на пожары, время следования в которых превышает нормативное значение, а также снижения количества погибших при пожарах людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А., Попков С.Ю., Иванова О.В.* Комплексный показатель пожарной опасности в сельской местности России // *Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация.* 2016. - №2. – С. 48-53.
2. *Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю.* Анализ основных причин пожаров в сельской местности в Российской Федерации. - *Вестник Воронежского института ГПС МЧС России.* - 2018. № 2 (27). С. 27-33.
3. *Порошин А. А., Харин В. В., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Удавцова Е. Ю.* Научно-методические подходы к оценке эффективности спасения людей на пожарах пожарно-спасательными подразделениями. - *Современные проблемы гражданской защиты.* - 2019. - №2. – С. 18-24.
4. Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий». [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 23.08.2021).
5. *Раимбеков К.Ж.* Комплексный показатель пожарной опасности сельской местности Республики Казахстан // *Пожаровзрывобезопасность.* — 2016. — Т. 25, № 5. — С. 52-56.
6. *Соколов С.В., Белов В.А., Белов Р.А.* Анализ территориальных пожарных рисков в городах и сельских населенных пунктах Ярославской области // *Проблемы анализа риска.* 2011. Т. 8. № 3. С. 42-49.
7. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] // *Справочно-правовая система КонсультантПлюс.* http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 23.08.2021).
8. *Харин В.В., Порошин А.А., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.* Соотношение числа травмированных и погибших как показатель опасности последствий пожара // *Материалы XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности».* М. 2019. С. 568-571.

УДК 621.317.334

В. П. Федосеева, М. С. Сайкин

ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет
им. В.И. Ленина

РАЗРАБОТКА МАГНИТОЖИДКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ ВИБРАЦИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Разработаны конструкции магнитожидкостных датчиков вибраций с улучшенными метрологическими характеристиками. Проведён анализ конструктивных особенностей магнитожидкостных датчиков. Даны рекомендации по их выбору для из-

мерения вибраций технических объектов и устройств в различных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: магнитожидкостный датчик, чувствительный элемент, постоянный магнит, магнитная жидкость, вибрации.

V. P. Fedoseeva, M. S. Saikin

DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF MAGNETIC-LIQUID STRUCTURES VIBRATION SENSORS

Designs of magnetic fluid vibration sensors with improved metrological characteristics have been developed. The analysis of the design features of the magnetic fluid sensors is carried out. Recommendations are given on their choice for measuring vibrations of technical objects and devices under various operating conditions.

Keywords: magnetic fluid sensor, sensitive element, permanent magnet, magnetic fluid, vibration.

На технические объекты и устройства кроме гармонических колебаний могут воздействовать негармонические колебания, а также импульсные и случайные вибрационные процессы, которые необходимо фиксировать с целью предотвращения выхода из строя оборудования.

Существующие магнитожидкостные датчиков вибраций (МЖДВ) [1,2] часто не удовлетворяют современным требованиям чувствительности и точности измерений.

С целью улучшения метрологических характеристик МЖДВ разработаны конструкции датчиков, позволяющие повысить точность измерений частоты вибраций в широком диапазоне за счёт дополнительной тонкой настройки. Это особенно актуально при проведении мониторинга сейсмического состояния земной поверхности, работе авиационных узлов и железнодорожного оборудования, энергетических и электротехнических устройств.

Особенность одной из таких конструкций (рис. 1), состоит в том, что измерительная обмотка выполнена, по крайней мере, из трёх частей, установленных на немагнитопроводном каркасе из двух полуколец, охватывающих корпус. Между отдельными частями измерительной обмотки имеются полукольца из немагнитопроводного материала.

МЖДВ состоит из немагнитопроводного корпуса 1, подвижного кольцевого магнита 2, который является чувствительным элементом измерительной обмотки, состоящей, по крайней мере, из трёх частей 3, 4, 5. Измерительная обмотка расположена на немагнитопроводном каркасе 6, выполненном в виде двух полуколец. Между частями измерительной обмотки имеются полукольца 7, 8 из немагнитопроводного материала. На обращённых друг к другу цилиндрических поверхностях крышки 9 и корпуса 1 выполнена резьба. Магнитный подвес МЖДВ выполнен в виде двух соосно установленных кольцевых постоянных магнитов, ориентированных одноименными полюсами относительно полюсов подвижного постоянного магнита, который является чувствительным элементом. Один из магнитов 10 установлен в крышке, а другой 11 в корпусе устройства. Через подвижный кольцевой постоянный магнит 2 кольцевой постоянный магнит 11 магнитного подвеса проходит полый немагнитопроводный стержень.

жень 12. Подвижный кольцевой магнит 2 образует два зазора. Один зазор с корпусом 1, а другой с полым немагнитопроводным стержнем 12. Оба зазора заполнены магнитной жидкостью 13, которая удерживается в них пондеромоторной силой. В торцевой крышке 9 и полем немагнитопроводном стержне 12 выполнены отверстия 14 и 15.

Для проведения вибродиагностики немагнитный корпус датчика 1 жёстко крепится к поверхности оборудования. При вибрациях оборудования происходят колебания подвижного кольцевого магнита 2, что вызывает наведение ЭДС в измерительной обмотке 3, частота изменения которой пропорциональна частоте вибраций. Она обрабатывается электронным блоком и отражает параметры вибраций машин и механизмов. При превышении уровня вибраций выше допустимой нормы ЭДС наводится в обмотках 4 и 5. Это предаварийный режим работы оборудования. Электронный блок подаёт сигнал устройству автоматики на аварийное отключение оборудования. Силы отталкивания, создаваемые кольцевыми постоянными магнитами 10 и 11, не допускают соприкосновения подвижного кольцевого постоянного магнита 2 с ними.

Для настройки чувствительности измерений при диагностике вибраций на обращённых друг к другу цилиндрических поверхностях торцевой крышки 9 и корпуса 1 выполнена резьба. При перемещении торцевой крышки в осевом направлении изменяется расстояние между кольцевыми магнитами подвеса. Это позволяет регулировать чувствительность и диапазон измеряемых вибраций. При уменьшении этого расстояния возрастают силы отталкивания, действующие на подвижный магнит, снижается чувствительность измерений, а контролируемый диапазон частот переходит в низкочастотную область. При увеличении этого расстояния силы отталкивания, действующие на подвижный магнит, уменьшаются, что приводит к повышению чувствительности измерений вибраций в области высоких частот.

Наличие магнитной жидкости 13 в зазорах между корпусом 1 и полым немагнитопроводным стержнем 12 с кольцевым подвижным магнитом 2 обеспечивает его левитацию без касания поверхностей корпуса и стержня. Кольцевой подвижный магнит перемещается внутри корпуса с минимальной величиной трения, что повышает чувствительность измерений при вибрации оборудования.

Сквозное отверстия 14 в торцевой крышке 9 и отверстие 15 в немагнитопроводном стержне 12 обеспечивают равенство перепада давлений во внутренних объёмах корпуса и внешней среде, что способствует повышению чувствительности измерений.

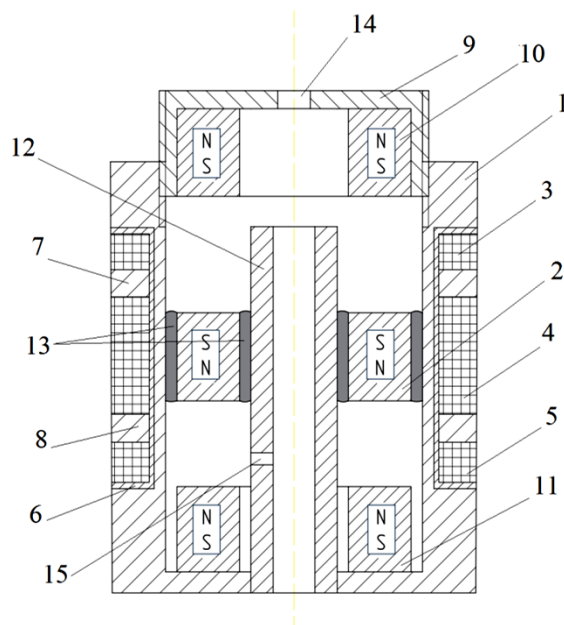


Рис. 1. Конструкция магнитожидкостного датчика вибраций с измерительной обмоткой из трёх частей

Для повышения точности настроек и пределов измерений амплитуды вибраций при их диагностике предлагается конструкция МЖДВ (рис.2).

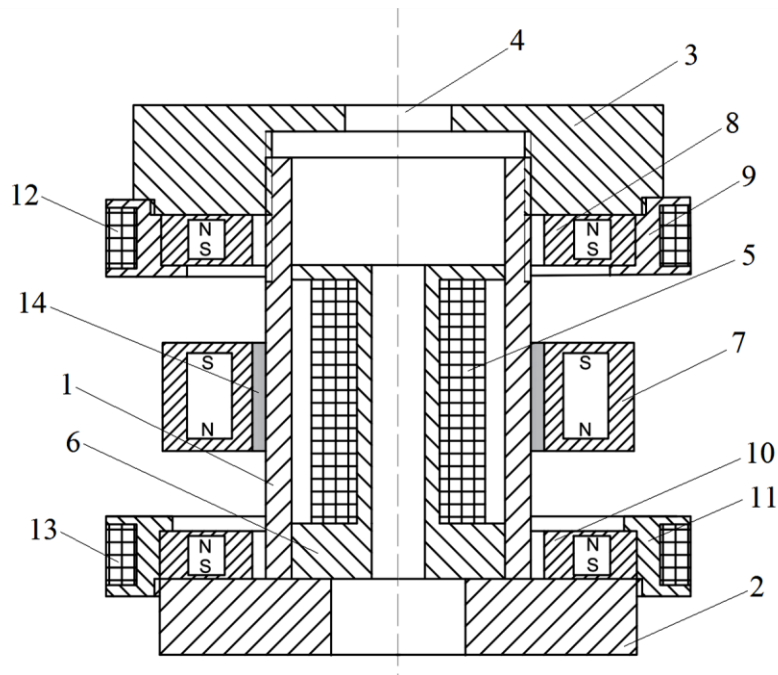


Рис. 2. Конструкция магнитожидкостного датчика вибраций с дополнительными обмотками

Магнитожидкостный датчик вибраций состоит из цилиндрической части 1 с основанием 2 в форме диска с отверстием в центре и крышкой 3 с отверстием 4. На внешней поверхности цилиндрической части 1 корпуса и внутренней цилиндрической поверхности крышки 3 выполнена резьба. Крышка 3 установлена на цилиндрической части 1 корпуса с возможностью осевого перемещения посредством резьбового соединения. Внутри цилиндрической части 1 корпуса расположена измерительная обмотка 5 на немагнитопроводной катушке 6. Подвижный кольцевой постоянный магнит 7 с магнитным подвесом размещены коаксиально на цилиндрической части 1 корпуса. Магнитный подвес состоит из двух соосно установленных кольцевых постоянных магнитов, ориентированных одноименными полюсами относительно полюсов подвижного постоянного магнита 7. Первый кольцевой магнит 8 магнитного подвеса расположен в сердечнике 9, который закреплён в крышке 3. Второй кольцевой магнит 10 расположен в сердечнике 11, установленном на основании корпуса 2. На внешних цилиндрических поверхностях сердечников уложены обмотки 12 и 13, а на их внутренних цилиндрических поверхностях выполнена резьба, позволяющая фиксировать сердечники в крышке и основании корпуса. Подвижный кольцевой постоянный магнит 7 является чувствительным элементом и образует зазор с цилиндрической частью корпуса 1, заполненный магнитной жидкостью 14, которая удерживается в нём ponderomotorной силой.

Магнитожидкостный датчик вибраций крепится к диагностируемому оборудованию. Особенность конструкции этого датчика заключается в том, что повышение точности настроек осуществляется в 2-х диапазонах. В пределах первого диапазона

предполагается настройка за счёт изменения положения крышки 3, которая осуществляется в осевом направлении. При этом изменяется расстояние между кольцевыми постоянными магнитами 8 и 10 магнитного подвеса. Регулирование точности измерений достигается аналогично конструкции приведённой выше.

Тонкий диапазон настроек, осуществляется за счёт обмоток 12 и 13. При изменении направления постоянного тока в этих обмотках изменяется величина силы отталкивания, которая действует на постоянный магнит 7. При совпадении направлений магнитных потоков, создаваемых постоянными магнитами и потоков, создаваемых обмотками с током, величина силы отталкивания возрастает. Чувствительность измерений снижается. Устройство работает в низкочастотной области. Если магнитный поток, создаваемый обмотками с током, имеет направление противоположное магнитному потоку, создаваемому постоянными магнитами, повышается чувствительность измерений вибраций в области высоких частот.

Таким образом, использование дополнительных обмоток 12 и 13, расположенных на сердечниках 9 и 11, позволяет повысить точность настроек при измерении вибраций оборудования.

Размещение подвижного кольцевого постоянного магнита 7 с магнитным подвесом коаксиально с внешней стороны цилиндрической части корпуса 1 предотвращает возникновение перепада давлений, обеспечивает возможность дозаправки и перезаправки устройства без разборки и демонтажа действующего оборудования.

Разработанные конструкции МЖДВ позволяют производить тонкую настройку метрологических характеристик датчиков, повысить точность и чувствительность измерений вибраций оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайкин М.С., Федосеева В.П. Разработка и исследование конструкций магнитожидкостных датчиков вибраций. / Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции «Надёжность и долговечность машин и механизмов», Иваново, 16 апреля 2020. - С. 87-91.

2. Федосеева В.П., Сайкин М.С. Разработка магнитожидкостных виброметрических датчиков. Сборник научных трудов 19-ой Международной Плесской научной конференции по нанодисперсным магнитным жидкостям, Россия, Иваново, 2020 г., С.262-268 (сентябрь 2020 г.).

3. Сайкин М.С., Марков М.Г., Федосеева В.П. Устройство для измерения вибраций. Патент на полезную модель, RU 198257, 29.06.2020. Заявка № 2019144236 от 24.12.2019.

4. Сайкин М.С., Федосеева В.П. Устройство для измерения вибраций. Патент на полезную модель, RU 201384, 11.12.2020. Заявка № 2020129548 от 07.09.2020.

УДК 159.944

Р. В. Ханькин, А. А. Покровский

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛОВ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

В статье рассматриваются вопросы влияния низких температур на работоспособность узлов пожарных автомобилей. На примере запуска двигателя внутреннего сгорания в условиях низкой температуры окружающего воздуха показаны мероприятия по снижению негативных факторов влияющих на его работоспособность.

Ключевые слова: работоспособность, температура, пожарный автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, подогреватель.

R. V. Khanykin, A. A. Pokrovsky

INCREASING THE PERFORMANCE OF UNITS OF FIRE VEHICLES UNDER LOW TEMPERATURES

The article discusses the impact of low temperatures on the performance of units of fire trucks. On the example of starting an internal combustion engine in conditions of low ambient temperature, measures are shown to reduce the negative factors affecting its performance.

Key words: performance, temperature, fire truck, internal combustion engine, heater.

Влиянию низких температур окружающей среды на показатели эксплуатационных свойств автомобильной техники посвящены исследования, проведенные в различных научных организациях нашей страны и за рубежом. В большинстве научных работ отмечается негативное воздействие низкотемпературных условий на эффективность эксплуатации пожарных автомобилей.

Низкие температуры:

- способны вызвать переохладение силового агрегата [1];
- обуславливают явление самофорсирования двигателя [2];
- повышают плотность, вязкость и коэффициент поверхностного натяжения топлива и масел [1, 3];
- ухудшают условия смесеобразования и воспламенения топлива [4];
- повышают плотность и понижают вязкость воздуха, что приводит к возрастанию теплоотдачи в окружающую среду [5];
- вызывают повышение аэродинамического сопротивления;
- влияют на тепловые режимы работы агрегатов [6];
- увеличивают интенсивность изнашивания агрегатов трансмиссии [7, 8];
- увеличивают количество отказов и неисправностей агрегатов;

- влияют на темп охлаждения масел и эксплуатационных жидкостей автомобиля;
- вызывают буксование колёс вследствие потери упругости шин;
- вызывают потерю эластичности резино-технических деталей и деталей из полимерных материалов;
- снижают ёмкость аккумуляторных батарей, способны вызвать охлаждение или даже замерзание электролита в аккумуляторных батареях [1];
- снижают эффективность системы обогрева, и очистки лобового стекла [8];
- повышается плотность и вязкость воды, что значительно увеличивает гидравлические потери при подаче ее к месту пожара по рукавам, также имеет место увеличение объема при ее замерзании;
- увеличивают количество отказов в работе пожарных водопенных коммуникаций и насосно-рукавных систем.

Вследствие влияния низких температур окружающей среды на показатели и параметры работы ПА наблюдается:

- затруднение пуска двигателя внутреннего сгорания после длительной стоянки на открытом воздухе;
- увеличение времени прогрева двигателя до рабочих температур;
- повышение эффективной мощности силового агрегата;
- ухудшение динамических показателей автомобиля;
- увеличение расхода топлива;
- повышение токсичности отработавших газов двигателя;
- увеличение износа силового агрегата и трансмиссии;
- увеличение темпа охлаждения двигателя при стоянке на открытом воздухе;
- повышение интенсивности износа протектора шин;
- нарушение герметичности в исполнительных механизмах гидро- и пневмопривода, пробой электроизоляции;
- уменьшение работоспособности аккумуляторных батарей;
- разрушения стенок сосудов, трубопроводов и пожарных рукавов при замерзании воды;
- сложности с запуском пожарных насосно-рукавных систем.

Следовательно, климатические условия накладывают на технические изделия дополнительные технико-экономические требования к конструкции автомобилей. Соответствие типа, конструкции и технической характеристики пожарного автомобиля условиям эксплуатации характеризуется его приспособленностью к данным условиям. С точки зрения практического использования необходима оценка адаптивности пожарного автомобиля к заданным условиям эксплуатации, которая учитывает интервалы суровости низкотемпературных условий эксплуатации и диапазоны приспособленности автомобилей к этим условиям.

Исходя из вышесказанного, необходимо идентифицировать адаптивность для оценки ее уровней. На основании проведенного анализа результатов ранее выполненных исследований предлагается использовать три диапазона приспособленности (рис. 1).

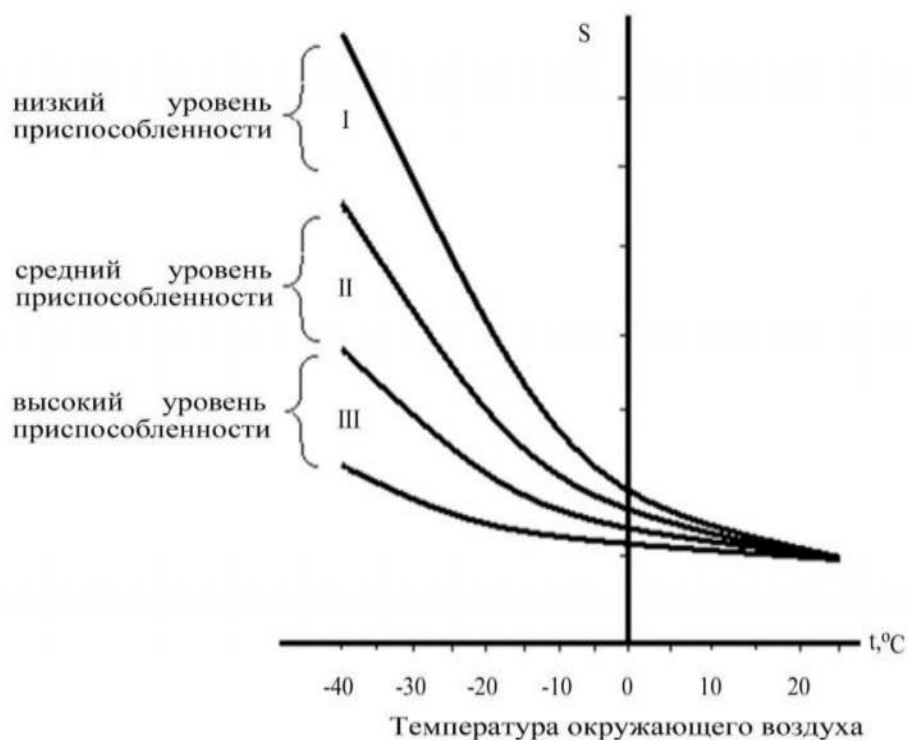


Рис. 1. Идентификация уровней приспособленности пожарных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации

Каждому диапазону соответствует свой уровень приспособленности:

I низкий уровень приспособленности;

II средний уровень приспособленности;

III высокий уровень приспособленности

Из рисунка 1 видно, что для пожарных автомобилей, имеющих низкий уровень приспособленности, степень изменений показателей эффективности с понижением температуры окружающей среды изменяется более интенсивно, а для автомобилей, имеющих высокий уровень приспособленности, менее интенсивно. Это связано с низким параметром чувствительности S , который увеличивается по мере ухудшения приспособленности.

Таким образом, для комплексной оценки адаптивности пожарного автомобиля к низким температурам необходимо его рассматривать как систему, состоящую из трех подсистем: базового шасси, пожарной надстройки и его насосно-рукавной системы, в разрезе их конструктивных и эксплуатационных особенностей.

Следовательно, необходимо разработать научно-обоснованные критерии оценки приспособленности различных моделей пожарных автомобилей по комплексу свойств к эксплуатации в низкотемпературных условиях. Тем не менее, до настоящего момента не было сформировано пространство из конструктивных и эксплуатационных особенностей пожарных автомобилей для характеристики приспособленности к низкотемпературным условиям эксплуатации. Поэтому возникает необходимость в дальнейшем исследовании адаптивности машин к заданным условиям.

Автомобили подготавливают к зимней эксплуатации в конце летнего периода. Для этого в масштабе части составляют единый план перевода автомобилей на новый режим эксплуатации, причем проводят очередное техническое обслуживание всех автомобилей, а также организуют работы, связанные со спецификой зимней эксплуатации.

В зимний период, надо уделить особое внимание утеплению двигателя, системы охлаждения, применению соответствующих по вязкости масел, работе масляных фильтров. Следить за тем, чтобы в горючее не попадала вода, была соответствующая степень зарядки аккумуляторной батареи, чтобы вода не попадала в насос во время стоянки, напорные патрубки и сливные краны насоса должны быть открытыми.

Одной из основных проблем при эксплуатации автомобилей при низких температурах окружающего воздуха является запуск двигателя. Считается, что каждый «холодный» запуск двигателя сокращает его ресурс на 300-500 километров пробега. Силовой агрегат испытывает большие нагрузки. Вязкое масло плохо поступает к парам трения и далеко от оптимальных рабочих характеристик. Кроме того, на прогрев двигателя до приемлемой температуры расходуется немало топлива.

Для пуска как карбюраторных двигателей, так и дизелей при температуре окружающей среды -30°C должны применяться устройства облегчения пуска холодного двигателя, а при температуре -40°C и ниже – системы предпускового подогрева.

Наибольшее распространение получили следующие устройства, облегчающие пуск двигателей:

- устройства, повышающие температуру в конце такта сжатия (свечи подогрева и электрофакельный подогрев воздуха, поступающего в цилиндры двигателя);
- устройства, обеспечивающие принудительное воспламенение впрыснутого в цилиндры топлива (свечи накаливания);
- устройства, осуществляющие подачу легковоспламеняющейся жидкости в цилиндры двигателя при пуске.

Системы предпускового подогрева можно разделить на автономные и зависимые.

В категорию автономных подогревателей входят:

- жидкостные;
 - воздушные;
- тепловые аккумуляторы.

Воздушный подогреватель действует как дополнительная печка для обогрева салона. Он не прогревает двигатель или прогревает, но незначительно. В таких устройствах имеется камера сгорания, куда поступает топливовоздушная смесь при помощи топливного насоса и забора воздуха извне. Уже нагретый воздух подается в салон автомобиля. Питается устройство от аккумулятора 12В/24В, в зависимости от габаритов автомобиля и требуемой мощности. Устанавливается, главным образом, в салоне автомобиля.

Жидкостные подогреватели помогают прогреть не только салон, но в первую очередь двигатель. Они устанавливаются в моторном отсеке автомобиля. Подогреватель связывается с системой охлаждения двигателя. Для прогрева используется антифриз, который проходит через подогреватель. Вырабатываемое тепло через теплообменник нагревает антифриз. Жидкостный насос помогает циркулировать жидкости по системе. Теплый воздух подается в салон при помощи вентилятора, электромотор ко-

того питается от электросети автомобиля. В подогревателях используется своя камера сгорания и блок управления, который контролирует подачу топлива, процесс горения и температуру.

Расход топлива жидкостного подогревателя будет зависеть от режима работы. Когда жидкость прогревается до 70°C – 80°C, включается экономичный режим. После падения температуры подогреватель вновь запускается самостоятельно. По такому принципу работает большинство жидкостных устройств.

Тепловые аккумуляторы не так распространены, но это также автономные устройства прогрева. Устроены они по принципу термоса. Они представляют собой дополнительный бак, в котором находится разогретая охлаждающая жидкость. Вокруг каналов с жидкостью находится вакуумный слой, который не дает ей быстро остыть. Во время движения жидкость полноценно циркулирует. На время стоянки она остается в устройстве. Антифриз сохраняется теплым до 48 часов. Насос подает жидкость в двигатель и происходит быстрый прогрев.

Главное требование к подобным устройствам – регулярность поездок. При сильных морозах жидкость будет остывать быстрее. Желательно использовать автомобиль каждый день. Также устройство достаточно габаритное.

Принцип работы электрических аналогов можно сравнить с бытовыми электронагревательными приборами. Устройство с нагревательным элементом подключается к блоку цилиндров двигателя и питается от бытовой электросети 220В. Спираль нагревается и постепенно разогревает антифриз. Циркуляция охлаждающей жидкости происходит за счет конвекции.

Прогрев электрическими устройствами занимает больше времени, но такие устройства выигрывают в доступности и простоте установки. Зависимость от розетки становится их главным недостатком. Электрический подогреватель может разогреть жидкость до высокой температуры, поэтому вместе с устройством поставляется таймер, с помощью которого можно выставить необходимое время прогрева.

Таким образом, эксплуатация пожарных автомобилей в условиях низких температур приводит к изменению параметров работы их узлов. На примере двигателя внутреннего сгорания, можно отметить, что для правильной его эксплуатации, в момент его запуска предлагается использование электрического подогревателя, как устройства обладающего наибольшим комплексом достоинств по сравнению с другими аналогичными устройствами.



Рис. 2. Электрический подогреватель

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Захаров Н.С.* Влияние сезонных условий на процессы изменения качества автомобилей. // Автореф. дис. докт. техн. наук. Тюмень: 2000. – 42 с.
2. Автомобильные транспортные средства. / Под ред. Д.П. Великанова. М.: Транспорт, 2007. – 326 с.
3. *Григорьев М.А., Пономарев Н.Н.* Износ и долговечность автомобильных двигателей. М.: Машиностроение, 2011. – 248 с.

4. *Карнаухов В.Н.* Сбережение топливно-энергетических ресурсов при использовании автотранспорта зимой / В.Н. Карнаухов. М.: Издательство «Недра», 2018. 180 с.
5. *Яковенко Ю.Ф.* Современные пожарные автомобили. М.: Стройиздат, 2013. - 352 с.
6. *Карнаухов В.Н., Резник Л.Г., Ромалис Г.М., Холявко В.Г.* Эксплуатация автомобилей в особых условиях. Тюмень: Тюмен. индустр. ин-т, 2011. - 77 с.
7. *Безбородько М.Д.* Пожарная техника. Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. - 550 с.
8. *Осинов А.Г.* Повышение эффективности функционирования пожарного автомобиля в низкотемпературных условиях. Иркутск: ВСИ МВД России, 2013. - 113 с.

УДК 614.84

В. В. Харин, А. А. Кондашов, Т. А. Шавырина
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ОПЕРАТИВНОЕ РЕАГИРОВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В РАЗЛИЧНОЕ ВРЕМЯ СУТОК

Проведено изучение параметров оперативного реагирования подразделений пожарной охраны в зависимости от времени суток. С использованием федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары» для городов-миллионеров Российской Федерации за период 2019-2021 гг. построены распределения по часам суток количества выездов на пожары подразделений пожарной охраны, средней скорости следования пожарных автомобилей, среднего времени следования к месту вызова, доли выездов, для которых время прибытия первого подразделения пожарной охраны превышает нормативное значение. Показано, что при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны необходимо учитывать пиковые нагрузки, возникающие в течение суток.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, скорость следования, область нормативного обслуживания, время следования, состав сил и средств

V. V. Kharin, A. A. Kondashov, T. A. Shavyrina

RAPID RESPONSE OF FIRE PROTECTION UNITS AT DIFFERENT TIMES OF THE DAY

The study of the parameters of the rapid response of fire protection units, depending on the time of day, was carried out. Using the federal state information system «Federal Data Bank «Fires» for millionaire cities of the Russian Federation for the period 2019-2021. the distributions of the number of trips to fires of fire protection units, the average speed of fire trucks, the average time of travel to the place of call, the share of departures for which the arrival time of the first fire protection unit exceeds the standard value are constructed by

the hours of the day. It is shown that when determining the composition of forces and means of fire protection units, it is necessary to take into account peak loads that occur during the day.

Key words: fire truck, speed of following, area of normative service, time of following, composition of forces and means

Статья 76 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности [5] устанавливает, что дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях – 20 минут.

В методических рекомендациях [3] определены термин «область нормативного обслуживания» как часть территории населенного пункта или сельского района, для которой время прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова соответствует нормативным требованиям, установленным в [5].

Для определения области нормативного обслуживания по каждой транспортной магистрали, прилегающей к пожарной части, определяется значение расстояния от пожарной части до границы области нормативного обслуживания ($l_{гр}$, км) по формуле

$$l_{гр} = \frac{v_{сп} t_{норм}}{60}, \quad (1)$$

где $t_{норм}$ — нормативное значение времени прибытия первого подразделения согласно [5], мин., $v_{гр}$ – граничное значение скорости следования пожарных автомобилей, км/час. В результате получается множество точек, которые являются вершинами неправильного многоугольника, определяющего искомую область нормативного обслуживания.

Граничное значение скорости определяется как среднее значение скорости следования пожарного автомобиля $v_{сп}$, км/час, уменьшенное на величину среднеквадратичного отклонения от средней скорости следования σ , км/час. Данные величины характеризуют уменьшение скорости следования при действии нескольких неблагоприятных факторов (погодные условия, заторы на дорогах, состояние дорог (твердое, грунтовое покрытие))

$$v_{сп} = v_{ср} - \sigma. \quad (2)$$

Для целей практического использования граничное значение скорости можно определять по формуле

$$v_{сп} = k \cdot v_{ср}, \quad (3)$$

где коэффициент k учитывает совокупность факторов, влияющих на скорость, (ландшафтные условия, загруженность дорог, тип дорожного покрытия, наличие естественных преград).

Влияние скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова на размеры области нормативного обслуживания пожарной части исследовалось в [1, 2].

В настоящей работе проведено изучение изменения значений показателей оперативного реагирования подразделений пожарной охраны (средняя скорость следования пожарных автомобилей, среднее время следования к месту вызова, доля выездов, для которых время прибытия первого подразделения пожарной охраны превышает нормативное значение) в течение суток. Для анализа использована статистическая информация федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары»», который ежегодно формируется согласно приказа МЧС России [4]. Рассматривались данные по городам-миллионерам Российской Федерации за период 2019-2021 гг.

На рис. 1 показано распределение средней скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова для городов-миллионеров в зависимости от времени суток. Как видно из рисунка, максимальное значение скорости следования имеет в дневные часы в период с 10 до 15 часов – 33,6 км/час, минимальное значение достигается ночью в период с 1 до 3 часов – 30,6 км/час.

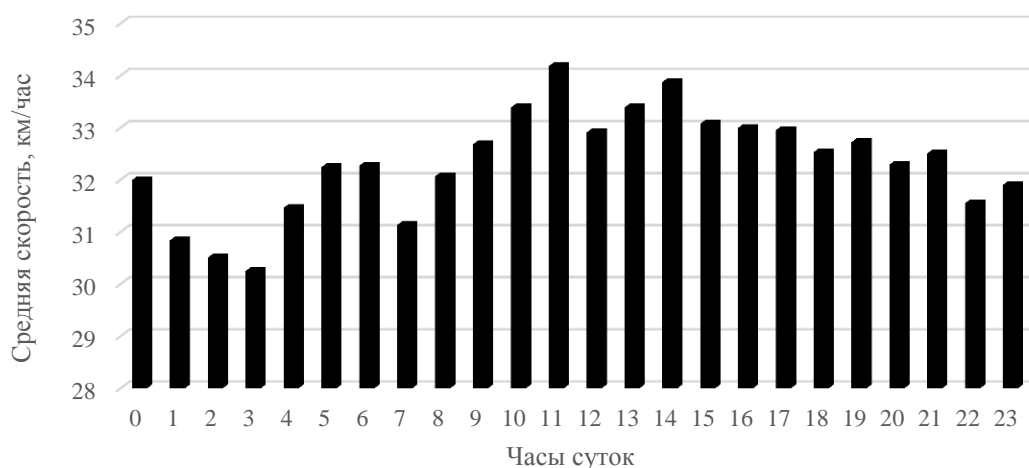


Рис. 1. Средняя скорость следования пожарных автомобилей в зависимости от времени суток

Для того, чтобы объяснить наблюдаемое различие в скорости следования, было построено распределение среднего времени следования подразделения пожарной охраны к месту вызова в зависимости от времени суток (рис. 2).

Время следования ($\tau_{сл}$, мин.) определяется по карточке учета пожара [4] как разница между временем прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова ($t_{пр}$, мин.) и временем сообщения о пожаре ($t_{сооб}$, мин.)

$$\tau_{сл} = t_{пр} - t_{сооб}. \quad (4)$$

Минимальное значение среднее время следования имеет ночью – около 7 мин, в дневные часы среднее время следования увеличивается до 8 минут.

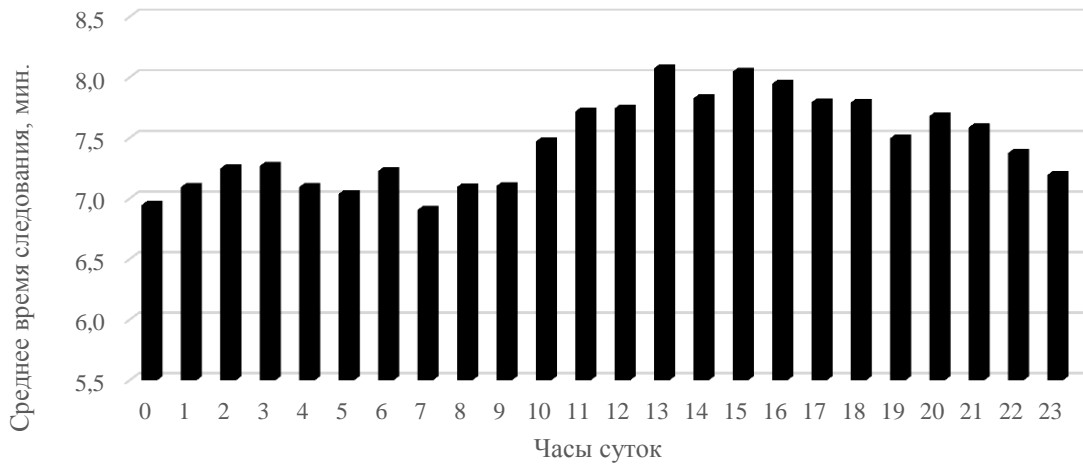


Рис. 2. Среднее время следования подразделения пожарной охраны к месту вызова в зависимости от времени суток

Поскольку средняя скорость и среднее время следования днем больше, чем ночью, можно ожидать, что в дневные часы среднее расстояние от пожарного депо до места вызова больше, чем в ночные часы. Для проверки этой гипотезы было построено распределение среднего расстояния в зависимости от времени суток (рис. 3). Действительно, максимальное значение среднее расстояние имеет днем в период с 13 до 16 часов – около 4,1 км, минимальное значение – ночью с 0 до 7 часов – около 3,5 км. То есть днем пожарные подразделения выезжают на более удаленные объекты, чем ночью.

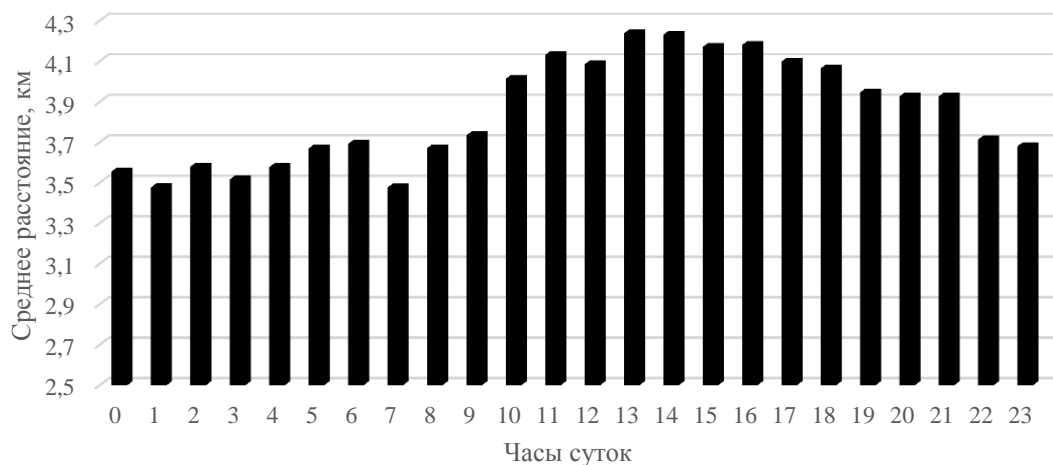


Рис. 3. Среднее расстояние от пожарного депо до места вызова в зависимости от времени суток

На рис. 4 показано распределение вызовов на пожары для городов-миллионеров по времени суток. Видно, что количество вызовов в дневные часы в 6 раз больше, чем в ночные. Большая частота вызовов в дневное время может привести

к ситуации, когда при поступлении вызова в пожарное депо дежурный караул занят на обслуживании другого вызова. Поступивший вызов переадресуется в более удаленное депо, что приводит к увеличению времени следования пожарных автомобилей к месту вызова.

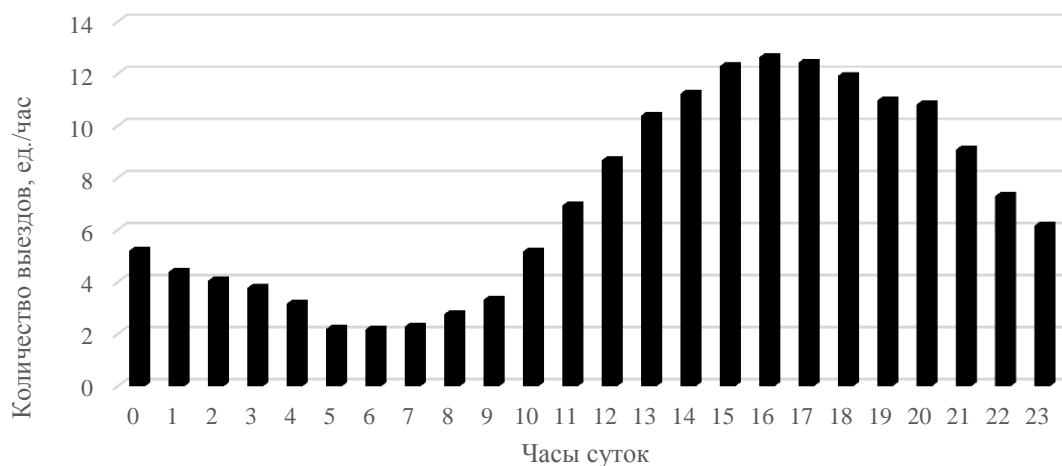


Рис. 4. Количество выездов подразделений пожарной охраны на пожары в зависимости от времени суток

Увеличение средней скорости следования пожарных автомобилей в дневные часы можно объяснить следующим образом. Скорость следования пожарного автомобиля рассчитывается по формуле

$$v_{cl} = \frac{60l}{\tau_{cl}}, \quad (5)$$

где l – расстояние от пожарного депо до места вызова по дорожной сети города, км.

Время следования τ_{cl} отсчитывается от момента сообщения о пожаре (см. (4)). Для более точного определения скорости следования следовало бы использовать не время сообщения о пожаре, а время выезда подразделения пожарной охраны ($t_{вд}$, мин.). Однако такие данные в карточке учета пожара [5] отсутствуют. Соответственно, расчетное время следования (4) превышает фактическое время следования на величину времени сбора дежурного караула

$$\tau_{сб} = t_{вд} - t_{сооб}, \quad (6)$$

что приводит к уменьшению расчетной скорости следования по отношению к фактической на величину

$$\delta = v_{cl} \left(\frac{\tau_{cl}}{\tau_{сб}} - 1 \right)^{-1}. \quad (7)$$

При фиксированном времени сбора отклонение расчетной скорости следования от фактической тем больше, чем меньше время следования (4). Как показывают проведенные ранее исследования [2], средняя скорость следования пожарных автомобилей незначительно зависит от степени загруженности дорог. Считая среднее значение фактической скорости следования постоянной в течение суток, изменение расчетной скорости на рис. 1 можно объяснить погрешностью (7), которая максимальна в ночное время, когда среднее время следования меньше.

Сделанный вывод подтверждается распределением, приведенным на рис. 5, где при вычислении скорости сделана поправка на время сбора

$$v'_{cl} = \frac{60l}{\tau_{cl} - \tau_{cb}}. \quad (8)$$

Время сбора принято равным 1,5 минуты. Как видно из рисунка, скорректированное распределение скорости следования в зависимости от времени суток близко к равномерному.

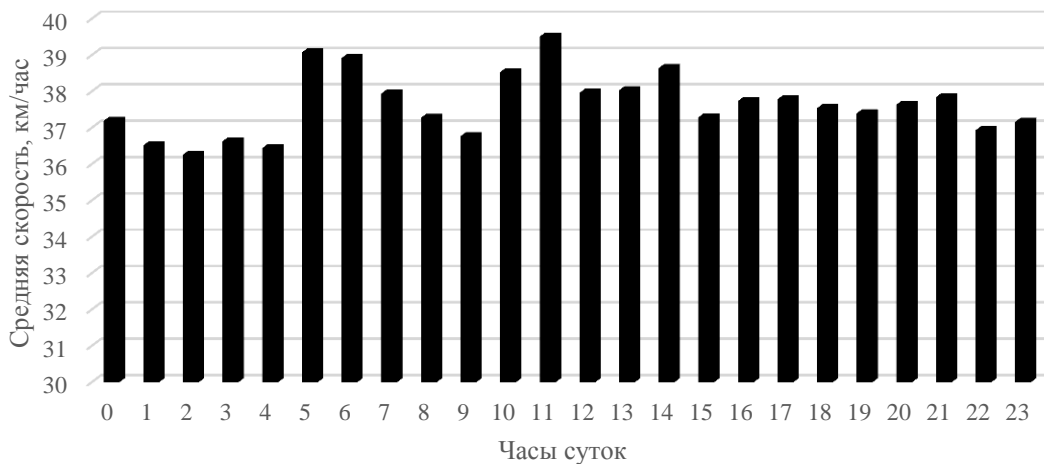


Рис. 5. Средняя скорость следования пожарных автомобилей в зависимости от времени суток с поправкой на время сбора дежурного караула

Для более точного определения скорости следования пожарных автомобилей к месту вызова целесообразно включить в карточку учета пожара время выезда дежурного караула на вызов.

Проведенный анализ функционирования подразделений пожарной охраны в городах-миллионерах показал, что нагрузка на пожарную охрану в дневные часы существенно возрастает, что может приводить к переадресации вызовов на пожары из ближайшего депо в более удаленное от места пожара. Это ведет к увеличению времени следования пожарных автомобилей и, как результат, возрастает доля вызовов, для которых подразделения пожарной охраны не укладываются в нормативное значение времени прибытия [5]. Как видно из рис. 6, доля таких выездов в дневные часы увеличивается до 18% против 8-10% в ночное время. Следовательно, при опре-

делении состава сил и средств пожарной части необходимо учитывать пиковые нагрузки, возникающие в течение суток.

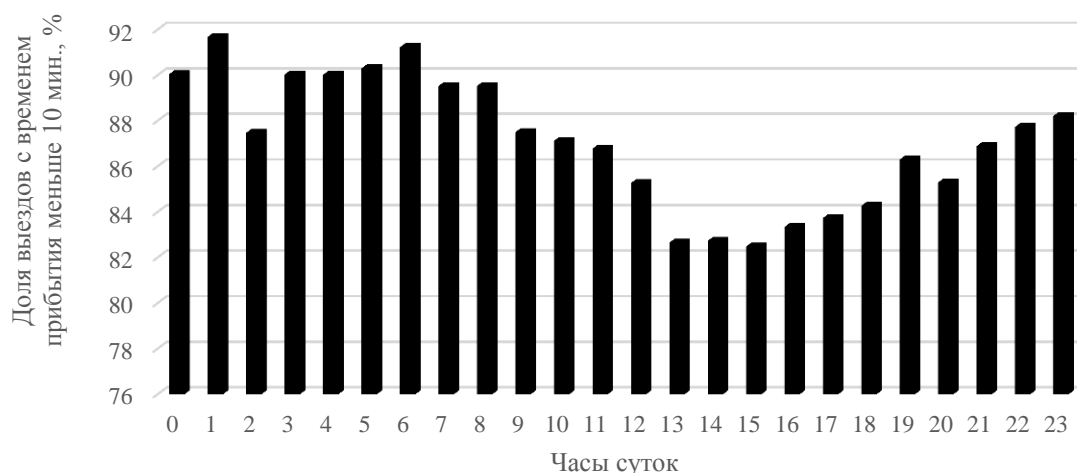


Рис. 6. Доля выездов с временем прибытия первого подразделения пожарной охраны менее 10 минут в зависимости от времени суток

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринёв Е.В., Кондашов А.А., Матюшин Ю.А., Маштаков В.А. Оперативное реагирование и тушение пожаров в населенных пунктах Московской области. Пожарная безопасность. – 2010. – № 4. – С. 91 – 103.
2. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринёв Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Сергеев А.Э., Богданов А.Е. Определение областей нормативного обслуживания территории населенного пункта (района) оперативными подразделениями пожарной охраны. Пожарная безопасность. – 2010. – № 4. – С. 104 – 110.
3. Методические рекомендации по определению мест размещения подразделений пожарной охраны в населенных пунктах в целях доведения времени прибытия первого подразделения пожарной охраны до нормативных значений (утверждены Главным Государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору 30 декабря 2009 № 2-4-60-14-18).
4. Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий». [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/552366056> (дата обращения: 4.03.2021).
5. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система КонсультантПлюс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 11.06.2021).

УДК 614.842.83.054

*И. М. Чистяков, Р. М. Шипилов, В. А. Смирнов,
Б. Б. Гринченко, Д. Ю. Захаров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УЧЕБНОЕ МЕСТО «ТРАП НАД ОГНЁМ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

В данной статье рассмотрена конструктивная модель учебного места «Трап над огнём», которое является составным элементом учебно-тренировочного комплекса для подготовки пожарных, на котором отрабатываются действия в условиях высоких температур и открытого очага горения.

Ключевые слова: экстремальные условия, пожарная охрана, подготовка пожарных, учебно-тренировочный процесс, открытый очаг горения.

*I. M. Chistyakov, R. M. Shipilov, V. A. Smirnov,
B. B. Grinchenko, D. Y. Zaharov*

TRAINING PLACE «TRAP OVER THE FIRE» FOR PREPARATION OF FIREFIGHTERS FOR WORK IN HIGH TEMPERATURE CONDITIONS

This article discusses a constructive model of the training place «Ladder over the fire», which is an integral element of the training complex for training firefighters, where actions are practiced in conditions of high temperatures and an open hearth of combustion.

Key words: extreme conditions, fire protection, training of firemen, educational process, open hearth of combustion.

Актуальность. Профессиональная деятельность пожарных связана с работой в экстремальных условиях (вблизи открытого источника огня, повышенных температур, условиях ограниченной видимости и пространства) [1, 2, 3]. Сложность работы пожарных также обусловлена использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, что в свою очередь требует проявления высокого уровня психофизической подготовленности [4].

На сегодняшний день процессу подготовки высококвалифицированных кадров в системе МЧС России отводится особая роль. Государство возлагает ответственность на учебные организации высшего образования МЧС России в плане качественной подготовки кадров пожарной охраны. Поиск новых, более эффективных путей совершенствования подготовки обучающихся определяется повышенными требованиями к их будущей профессиональной деятельности [5, 6]. Данный процесс в первую очередь направлен на совершенствование средств и методов подготовки обучающихся. На данном этапе происходит внедрение новых, универсальных учебно-

тренировочных комплексов (далее УТК) и полигонов, с активным внедрением их в учебно-тренировочные занятия. Эффективное применение УТК создаёт оптимальные условия, позволяющие подготавливать высококвалифицированных специалистов пожарной охраны [7].

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования учебно-тренировочного процесса за счёт разработки инновационных моделей УТК и активного их внедрения в учебные занятия.

Цель исследования. Поиск пути совершенствования учебно-тренировочного процесса в подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России на основе разработки учебного места «Трап над огнём».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Обосновать необходимость в инновационных УТК.
2. Разработать техническое задание на создание учебного места «Трап над огнём».
3. Разработать 3D-модель учебного места «Трап над огнём».
4. Разработать комплексы упражнений для выполнения на учебном месте «Трап над огнём».
5. Определить место размещения учебного места «Трап над огнём».

Методы исследования. Для расчетов конструктивных элементов учебного места «Трап над огнём» (далее учебное место) использовалась универсальная программа для расчета конструкций SCAD Office. Чертежи с размерами элементов комплекса разрабатывались в программе Visio 2016. Подготовка 3D-модели элементов комплекса выполнялась в программе Archicad.

Обсуждение результатов исследования. Учебное место предназначено для практической подготовки обучающихся к работе в условиях открытого источника огня, высоких температур и задымления, имитирующих сложную обстановку по передвижению по узкому основанию. Разработанный тренажер позволит решить задачи психофизической подготовленности обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России.

Конструкция учебного места выполняется из металла (рис. 1). Площадка трапа монтируется на отметке +1.000 мм от уровня земли на металлических стойках и имеет металлическое ограждение. Стойки крепятся к бетонному основанию на болтовых соединениях по закладным. Бетонное основание выполняется в виде плиты с бортами для организации приямка.

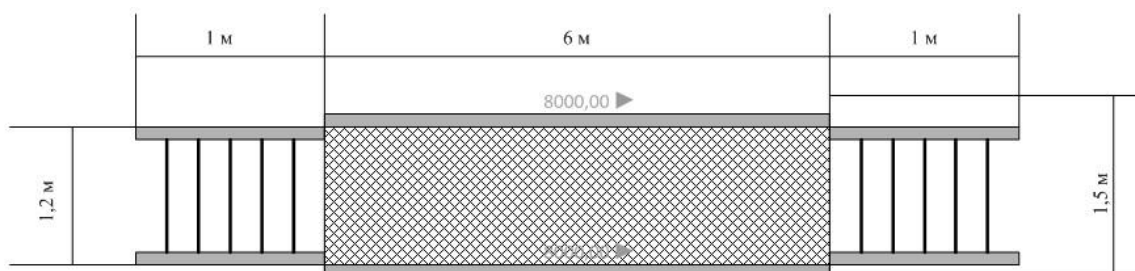


Рис. 1. Учебное место «Трап над огнём» – вид сверху

Приямок комплекса необходим для организации открытого пламени на период эксплуатации объекта (рис. 2). Для доступа на площадку предусмотрены металлические лестницы с ограждениями. Общая высота 2300 мм. Общая площадь сооружения 11,4 м².

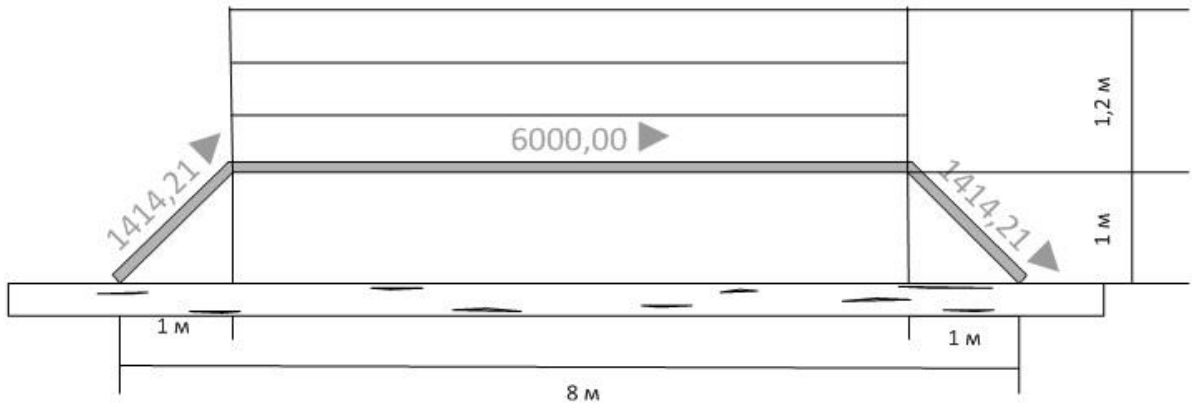


Рис. 2. Учебное место «Трап над огнём» – вид сбоку

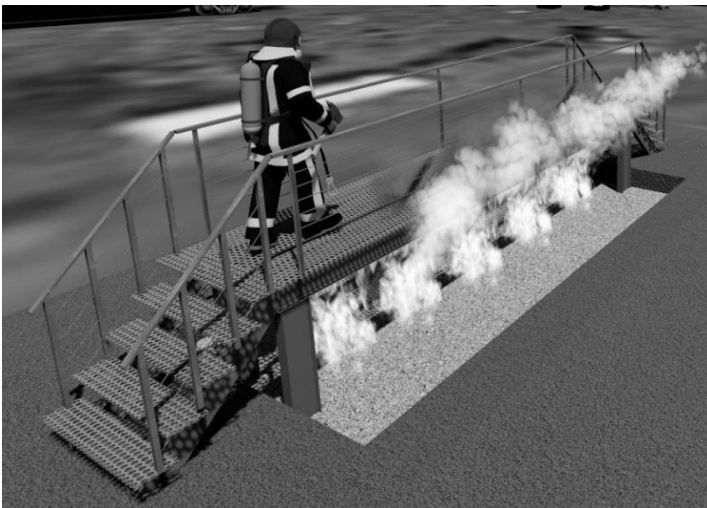


Рис. 3. 3D-модель учебное место «Трап над огнём»

Для практического представления целостной картины полномасштабной модели учебного места, была подготовлена 3D-модель (рис. 3).

Возможные виды упражнений, отрабатываемые на разработанном учебном месте:

- согласованная работа в составе звена газодымозащитной службы при движении по узкому основанию в условиях открытого источника огня, высоких температур и задымления;

- работа с применением средств защиты органов дыхания и зрения.

Для дальнейшего использования учебного места в учебно-тренировочном процессе, была выбрана площадка на территории учебного полигона (с. Бибирево) Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Заключение. Разработанное учебное место «Трап над огнём» будет направлено на формирование не только физической подготовленности обучающихся в плане возможности противостоять высоким физическим нагрузкам, но и будет способствовать формированию психологической подготовленности (преодоление чувства страха к высокой температуре, выработки уверенности в возможности кратковременного пребывания в зоне открытого источника огня и дыма).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Sharabanova I.Yu., Shipiliv R.M., Harlamov A.V.* APPLICATION OF NEW TECHNICAL MEANS AIMED AT TRAINING INTENDED FIREFIGHTERS AND RESCUERS TO WORK IN EXTREME CONDITIONS // В мире научных открытий. 2014. № 9 (57). С. 154-163.
2. *Шипилов Р.М., Шарабанова И.Ю., Зейнетдинова О.Г., Кокурин А.К.* Особенности адаптации курсантов образовательных организаций высшего образования к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций // В мире научных открытий. 2017. Том 9. № 1. С. 78-89.
3. *Шипилов Р.М., Шарабанова И.Ю., Маринич Е.Е., Зейнетдинова О.Г., Казанцев С.Г., Сорokin Д.В., Захаров Д.Ю.* Особенности формирования профессионального мастерства пожарных и спасателей в рамках совершенствования методики обучения подъёму по штурмовой лестнице // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. – № 10 (64) октябрь 2017. Часть 1. – 132 с. С. 57-66.
4. *Шипилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарабанова И.Ю., Ведяскин Ю.А.* Формирование адаптационной мобильности спасателей к проведению эвакуации (спасению) пострадавших с применением новых методов обучения // В мире научных открытий. 2015. № 3.2 (63). С. 1156-1174.
5. *Шипилов Р.М., Шарабанова И.Ю., Казанцев С.Г., Соколов Г.П.* Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1-1. С. 1541. (электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/121-17916> (дата обращения 03.10.2021).
6. *Шипилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарабанова И.Ю., Ишухина Е.В., Орлов Е.А.* Разработка технических средств для обучения и контроля адаптационной мобильности курсантов вузов ГПС МЧС России // European Social Science Journal. 2016. №1. С. 332-335.
7. *Шарабанова И.Ю., Шипилов Р.М., Харламов А.В.* Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. (электронный журнал). URL: <http://www.science-education.ru/118-14213> (дата обращения 03.09.2021).

УДК 614.842.83.054

*Р. М. Шипилов, В. А. Смирнов, Б. Б. Гринченко,
И. М. Чистяков, Д. Ю. Захаров*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УЧЕБНОЕ МЕСТО «КАБЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕКТОР» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА

В данной статье рассмотрена конструктивная модель учебного места «Кабельный коллектор», которое является составным элементом учебно-тренировочного комплекса для подготовки пожарных и предназначено для отработки действия в условиях сниженной видимости и ограниченного пространства, имитирующего кабельный коллектор. Также на разработанном учебном месте «Кабельный коллектор» возможно отработка действий по спасению пострадавших.

Ключевые слова: экстремальные условия, пожарная охрана, подготовка пожарных, узкие лазы, кабельные коллекторы.

*R. M. Shipilov, V. A. Smirnov, B. B. Grinchenko,
I. M. Chistyakov, D. Y. Zaharov*

TRAINING PLACE «CABLE COLLECTOR» FOR PREPARING FIREFIGHTERS FOR WORK IN CONDITIONS OF LIMITED SPACE

This article discusses the constructive model of the training site «Cable collector», which is an integral element of the training complex for training firefighters and is designed to practice the action in conditions of reduced visibility and limited space, simulating a cable collector. Also, at the developed training site «Cable Collector», it is possible to practice actions to rescue victims.

Key words: extreme conditions, fire protection, training of firemen, narrow man-holes, cable collectors.

Актуальность. В настоящее время современные здания и сооружения, а также многие городские коммуникации имеют сложную систему газопроводов, водопроводов, различных каналов, систем электрификации и так далее. Все это в случае пожара или чрезвычайной ситуации (далее ЧС) природного и техногенного характера может стать ловушкой не только для гражданского населения, но и для пожарных [1, 4, 6]. В связи с этим существует необходимость в разработке новых подходов и методов подготовки пожарных к формированию профессионально важных компетенций [3]. Особая роль в этом принадлежит образовательным организациям высшего образования МЧС России, так как их главной задачей является качественная и профессиональная подготовка будущих специалистов пожарной охраны [2].

Подготовка обучающихся к условиям ЧС максимально приближенных к реальным, осуществляется в процессе учебно-тренировочной деятельности с использованием учебно-тренировочных комплексов (далее УТК) [5]. Именно при работе на УТК формируются необходимые для будущих специалистов пожарной охраны профессиональные компетенции.

На сегодняшний день активно разрабатываются новые, инновационные подходы к совершенствованию не только учебно-тренировочной базы в рамках разработки УТК, но и методов обучения. Это неразрывно связано с новыми требованиями к образовательным организациям высшего образования МЧС России в контексте подготовки обучающихся к новым реалиям. Все это способствует повышению уровня обучения новым способам и приемам ликвидации ЧС в самых различных условиях. Таким образом разработка инновационных подходов в обучении на основе совершенствования учебно-тренировочной базы и возможностью моделирования различных условий является на сегодняшний момент актуальной.

Цель исследования. Поиск пути совершенствования учебно-тренировочного процесса в подготовке обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России на основе разработки учебного места «Кабельный коллектор».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи исследования:**

1. Обосновать необходимость в инновационных УТК.
2. Разработать техническое задание на создание учебного места «Кабельный коллектор».
3. Разработать 3D-модель «Кабельный коллектор».
4. Разработать комплексы упражнений для выполнения на учебном месте «Кабельный коллектор».
5. Определить место размещения учебного места «Кабельный коллектор».

Методы исследования. Для расчетов конструктивных элементов учебного места «Кабельный коллектор» (далее учебное место) использовалась универсальная программа для расчета конструкций SCAD Office. Чертежи с размерами элементов учебного места разрабатывались в программе Visio 2016. Подготовка 3D-модели элементов учебного места выполнялась в программе Archicad.

Обсуждение результатов исследования. Разрабатываемое учебное место предназначено для практической подготовки обучающихся к работе в условиях, имитирующих сложную обстановку для передвижения по трубопроводу, водопроводу, трубе, каналу, коллектору, подвалу со сложной планировкой в темноте или задымлении (условиях нулевой видимости). Представленное учебное место позволит решать не только задачи психофизической подготовки, но и тактической в комплексе, что в свою очередь обеспечит высокий уровень подготовленности обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России.

Учебное место представляет собой 5 бетонных блоков, перевернутых и установленных последовательно на подготовленной площадке с откосами для оттока атмосферных осадков (рис. 1). Так же предусматриваются 2 бетонных столба с закладными элементами для крепления путевого троса на время эксплуатации. Общая высота 1200 мм. Общая площадь сооружения 45 м².

Для практического представления целостной картины полномасштабной модели учебного места, была подготовлена 3D-модель (рис. 2).

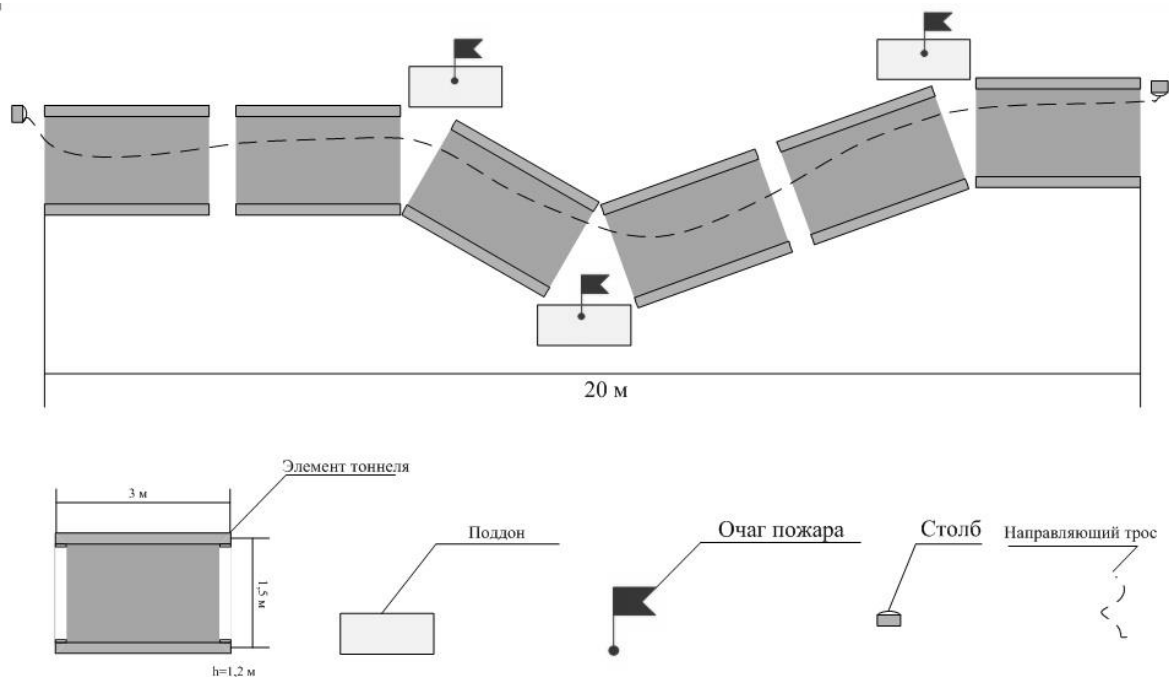


Рис. 1. Схема учебного места «Кабельный коллектор»

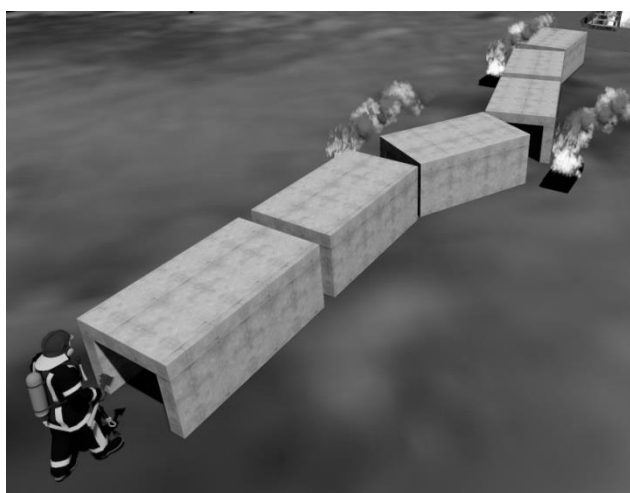


Рис. 2. 3D-модель учебного места «Кабельный коллектор»

Возможные виды упражнений, отрабатываемые обучающимися на учебном месте:

- согласованная работа в составе одного или нескольких звеньев газодымозащитной службы при движении по трубопроводу, водопроводу, трубе, каналу, коллектору, подвалу со сложной планировкой в условиях ограниченного пространства и сниженной видимости в дыму;
- работа с применением средств защиты органов дыхания и зрения;
- поиск и спасение пострадавших в условиях ограниченного пространства и сниженной видимости в дыму;
- отработка действий при получении сигнала бедствия.

В качестве площадки для монтажа и дальнейшего использования учебного места в учебно-тренировочном процессе, была выбрана территория учебного полигона (с. Бибирево) Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Заключение. Представленное учебное место «Кабельный коллектор» направлен на формирование у обучающихся готовности к преодолению трудностей и опасностей, воспитание у них смелости, решительности и самообладания при попадании в условия ограниченного пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ашкинази С. М., Шипилов Р. М., Кузнецов Б. В.* К вопросу о совершенствовании процесса физической подготовки сотрудников образовательных учреждений государственной противопожарной службы МЧС России // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 18-22.
2. *Балабанов М. А.* Первоначальная профессиональная подготовка курсантов в вузе государственной противопожарной службы МЧС России на основе автоматизированной обучающей системы: дис... канд. пед. наук. – С. Петербург. 2012.
3. *Шарабанова И. Ю., Шипилов Р. М., Харламов А. В.* Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. (электронный журнал). URL: <http://www.science-education.ru/118-14213> (дата обращения 03.09.2017).
4. *Хозин Р.М., Шипилов Р.М.* Разработка многофункциональной учебной башни для различных видов подготовки пожарных и спасателей // Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов XIV итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2 июня 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 402 с. С. 301-307.
5. *Чистяков И.М., Никишов С.Н., Шипилов Р.М.* Практическая подготовка пожарных и спасателей в современных учебно-тренировочных комплексах и тренажерах: учебное пособие по дисциплинам «Организация газодымозащитной службы», «Пожарно-спасательная подготовка» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.
6. *Шипилов Р.М., Казанцев С.Г., Шарабанова И.Ю., Ишухина Е.В., Орлов Е.А.* Разработка технических средств для обучения и контроля адаптационной мобильности курсантов вузов ГПС МЧС России // Научный журнал «European Social Science Journal». Международный исследовательский институт, №1 – 2016 год. – 413 с. С. 332-335.

УДК 614 656.08

С. Л. Юдин, В. В. Волков, А. В. Суровегин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПОЖАРНЫМИ

В статье рассматривается вопрос о возможных вариантах комплектования дополнительными спасательными устройствами пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: спасение людей, пожарная безопасность, пожарная разведка, опасность пожаров.

S. L. Yudin, V. V. Volkov, A. V. Surovegin

ASSESSMENT OF THE TACTICAL CAPABILITIES OF UNITS WHEN USING ADDITIONAL RESCUE DEVICES

The article discusses the issue of possible options for equipping fire departments with additional rescue devices.

Keywords: rescue of people, fire safety, fire reconnaissance, fire hazard.

В связи с участвовавшими трагическими последствиями при пожарах в учреждениях торговли и образования, произошедших на территории Российской Федерации, мероприятия, направленные на увеличение количества спасенных людей звеньями ГДЗС на объектах с массовым их пребыванием, становятся особо актуальными.

Успех спасательной операции находится в прямой зависимости от продолжительности эвакуации людей, что подтверждается статистическими данными, в соответствии с которыми 75–80 % людей погибло от отравления продуктами горения после возникновения пожара. Но даже своевременно прибывшие пожарные подразделения в зданиях с массовым пребыванием людей не гарантируют безопасность людей при пожаре, так как эвакуация большого количества людей не может быть выполнена за короткое, безопасное для человека время. Поэтому считаем актуальным рассмотреть классификацию современных самоспасателей (в их соответствии с национальными стандартами), для дополнительного оснащения звена ГДЗС средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения для спасения людей.

В процессе исследования нами были рассмотрены, изучены и обобщены современные образцы самоспасателей, а также проведено сравнение образцов.

Особенности пожаров в современных условиях заключаются в том, что материалы, которые используются в декоре и отделке помещений, способствуют быстрому развитию горения и повышают их вред для людей и материальных ценностей. Они отличаются быстрым распространением пламени по поверхности и способностью к интенсивному выделению опасных газообразных продуктов пиролиза. Дым от такой пожарной нагрузки очень плотный и затрудняет ориентирование в помещении, что значительно усложняет поиск и эвакуацию пострадавших, а вдыхание продуктов термического разложения смертельно опасно даже в очень малых количествах.

Для ведения действий по спасению людей и тушению пожара в непригодной для дыхания среде в подразделениях пожарной охраны создается газодымозащитная служба. На вооружении газодымозащитной службы (далее – ГДЗС) находятся средства индивидуальной защиты органов дыхания, спасательные устройства для пострадавших и другое оборудование, позволяющие выполнять задачи как в дыму, так и в других средах непригодных для дыхания людей. При пожарах в торговых, развлекательных центрах и других объектах с массовым пребыванием людей в зоне воздействия опасных факторов пожара может оказаться очень большое количество людей, при этом сосредоточение на месте пожара достаточное количество сил и средств для проведения аварийно-спасательных работ потребует несоизмеримо много

времени. В связи с этим на первые прибывшие подразделения возлагается задача по массовому спасению людей малым количеством газодымозащитников. Для решения столь важной и сложной задачи необходимо пересмотреть оснащённость звеньев газодымозащитной службы и повысить их эффективность при массовом спасении людей.

В соответствии со ст. 47 Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», средства индивидуальной защиты людей при пожаре предназначены для защиты личного состава подразделений пожарной охраны и людей от воздействия опасных факторов пожара. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре подразделяются: на средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, и на средства индивидуальной защиты пожарных. Средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, предназначенными для защиты людей от воздействия опасных факторов пожара при эвакуации на пожаре, являются изолирующие и фильтрующие самоспасатели.

Изолирующие самоспасатели представляют собой дыхательный прибор с закрытой схемой дыхания, они полностью изолируют органы дыхания человека от окружающей среды.

Фильтрующие самоспасатели – это аппараты с открытой схемой дыхания окружающим воздухом, вдох осуществляется из окружающей атмосферы через фильтрующий патрон, где воздух очищается от пыли и дыма, а в слое катализатора от окиси углерода, выдох – через клапан в атмосферу, при этом защитное действие гарантировано при содержании в окружающей атмосфере не менее 17% кислорода и не более 1% окиси углерода.

Изолирующие самоспасатели в зависимости от назначения подразделяются:

самоспасатели общего назначения – предназначенные для применения людьми, которые самостоятельно эвакуируются из помещений во время пожара;

самоспасатели специального назначения – предназначенные для применения обслуживающим персоналом, которые отвечают за организацию эвакуации людей во время пожара.

По способу воздухообмена изолирующие самоспасатели делятся:

с химически связанным кислородом;

резервуарные со сжатым воздухом.

Самоспасатели с химически связанным кислородом – средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека, в котором выдыхаемый человеком воздух после очистки от двуокиси углерода и добавления кислорода повторно используется для дыхания. Предназначенный для дыхания кислород содержится в химически связанном состоянии в виде твёрдого кислородосодержащего продукта.

Самоспасатель резервуарный со сжатым воздухом – средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека, в котором весь запас воздуха хранится в баллоне в сжатом состоянии. Вдох осуществляется из баллона, а выдох – в атмосферу. В соответствии с приказом МЧС России от 18.06.2003 № 312 «Об утверждении положения о системе сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации и Порядка проведения сертификации продукции в области пожарной безопасности Российской Федерации» (данный нормативно-правовой акт зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 20.06.2003 за № 4784) все средства индивидуальной

защиты пожарных и граждан от пожара являются объектами обязательной и добровольной сертификации (подтверждения соответствия) в области пожарной безопасности. В соответствии с п. 1.4.1 приказа МЧС от 08.07.2002 № 320 «Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности», самоспасатели фильтрующие и изолирующие, предназначенные для эвакуации людей из помещений во время пожара, должны соответствовать по защитным свойствам требованиям Норм пожарной безопасности НПБ 302-01, НПБ 169-01. В настоящее время на российском рынке широко представлены индивидуальные средства защиты органов дыхания: самоспасатели фильтрующие – газодымозащитный комплект ГДЗК, самоспасатель фильтрующий противопожарный СФП-1, фильтрующий самоспасатель – капюшон защитный «Феникс» и изолирующие – СПИ-20.

Газодымозащитный комплект ГДЗК (рис. 1) является индивидуальным средством защиты органов дыхания. Самоспасатель предназначен для защиты органов дыхания, глаз, лица и кожных покровов головы от дыма и токсичных газов (оксид углерода, хлористый водород, цианистый водород, акролеин, аммиак, окислы азота, двуокись серы, фенол, хлор и др.), образующихся при пожаре и других ЧС. Также применяется для эвакуации из мест массового пребывания людей: гостиницы, торговые комплексы, высотные здания, жилые дома, больницы, интернаты и другие объекты массового пребывания людей. Применяется при содержании кислорода в окружающей среде не менее 17 % объёмных. ГДЗК предназначен для взрослых и детей старше 12 лет, в том числе имеющих очки, длинные волосы, усы или бороду.



Рис. 1. Газодымозащитный комплект ГДЗК

Наименование	Показатели
Время защитного действия	не менее 30 мин
Гарантийный срок хранения	5 лет
Масса изделия	не более 800 г
Приведение в состояние «готово»	не более 20 с

Самоспасатель фильтрующий противопожарный СФП-1 (рис. 2) предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения людей от токсичных продуктов горения при самостоятельной эвакуации из помещений во время пожара или при других аварийных ситуациях, требующих применения СИЗОД, при концентрации кислорода в окружающей атмосфере не менее 17 % объёмных. Время защитного действия самоспасателя при воздействии оксида углерода (СО), хлористого водорода (HCl), цианистого водорода (HCN), акролеина (CH₂=CH-CHO) не менее 15 минут. Самоспасатель фильтрующий СФП-1 является средством защиты однократного применения. Самоспасатель СФП-1 обеспечивает: защиту органов дыхания, зрения и кожи лица от вредных веществ; защиту головы от воздействия открытого пламени; быстрый (в течение 1 минуты) перевод в рабочее состояние; возможность речевого общения между людьми; видимость опознавательных знаков. Внимание! От аналогичных самоспасателей СФП-1 отличается наличием латексного обтюлятора, обеспечиваю-

щего эффективную защиту от проникания под капюшон вредных веществ. Самоспасатель фильтрующий противопожарный СФП-1 выпускается готовым к использованию и не требует индивидуальной подгонки. Самоспасатель может быть использован человеком в очках, с длинными волосами или высокой прической.

Фильтрующий самоспасатель – капюшон защитный «Феникс» (рис. 3) предназначен для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от паров, газов и аэрозолей опасных химических веществ (включая продукты горения) при эвакуации из зданий, сооружений и объектов различного назначения. Прозрачная маска изготовлена из полиамидной пленки. Полиамид – прочный и негорючий материал, способный выдерживать температуру до 800 о С. Полностью закрывая волосы, кожу лица и головы, маска защищает от искр и открытого пламени. Фильтрующе-поглощающий элемент – основа защитного капюшона. Изготовленный по запатентованной технологии позволяет обеспечивать защиту от 25 веществ и их соединений, среди которых хлор, аммиак, синильная кислота, циклогексан и др. Зажим для носа необходим для обеспечения дыхания только через загубник и уменьшения конденсата. Даже при повреждении маски, благодаря зажиму для носа, дыхание осуществляется через фильтр. Эластичный обтюратор, плотно облекая шею, обеспечивает герметичность подмасочного пространства. Применяемый латекс не вызывает раздражения и аллергию.

Самоспасатель изолирующий СПИ-20 (рис. 4) предназначен для защиты органов дыхания, глаз, лица и кожных покровов головы от дыма и токсичных газов. Применяется при эвакуации в условиях пожара из зданий, в особенности высотных, торговых комплексов, жилых домов, больниц, интернатов и т.д., при авариях на всех видах транспорта, метро и других объектах массового пребывания людей. Он предназначен для автономного обеспечения дыхания человека газоздушную смесь в аварийной ситуации. СПИ-20 полностью защищает органы дыхания человека от окружающей среды с недостатком или полным отсутствием кислорода, а также с высоким содержанием опасных химических веществ.



Рис. 2. Самоспасатель фильтрующий противопожарный СФП-1



Рис. 3. Фильтрующий самоспасатель – защитный капюшон «Феникс»



Рис. 4. Самоспасатель изолирующий СПИ-20

Самоспасатель работает на принципе поглощения выдыхаемой человеком влаги и диоксида углерода химическим регенеративным продуктом при одновременном выделении из него кислорода. Кислород для дыхания поступает не из внешней среды, а выделяется внутри изолирующего аппарата. В отличие от изолирующих аппаратов, работающих на сжатом воздухе или кислороде, в данных средствах защиты используется химически связанный кислород, что позволяет длительно хранить их в состоянии готовности. Небольшой вес и размеры аппаратов позволяют постоянно носить их с собой.

Самоспасатель не требует соблюдения размерного ряда, т.к. оснащен универсальным по размерам защитным колпаком, который также позволяет использовать его людьми, имеющими бороду, причёску, усы и очки. Защитный колпак предохраняет голову и волосы при кратковременном контакте с открытым огнем. Самоспасатель обеспечивает возможность ведения переговоров, он прост в обращении и не требует предварительного обучения по применению.

Наименование	Показатели
Время защитного действия	не менее 40 минут (в режиме ожидания), не менее 20 минут (в режиме средней нагрузки)
Гарантийный срок хранения	5 лет
Масса изделия	не более 1,5 кг
Габариты изделия	140×260×330 мм (в футляре для стационарного крепления), 115×190×210 (в коробке)
Температура вдыхаемой газовой смеси	не более 45 °С

Самоспасатель «Экстремал» (рис. 5) предназначен для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды. Применяется людьми, которые самостоятельно эвакуируются из помещений во время пожара.



Рис. 5. Самоспасатель «Экстремал»

Наименование	Показатели
Условия эксплуатации, °С	0...+60
Время защитного действия, мин, не менее	15
Используемый баллон	БК-2-300С
Ёмкость баллона, л	2
Рабочее давление в баллоне, МПа (кгс/см ²)	29,4 (300)
Вес, кг, не более	5,0
Срок службы, лет	10

В состав входит капюшон, выполненный из термо- и огнестойких материалов. Сумка для переноски делает самоспасатель легко заметным при слабом освещении и плохой видимости. На крышке сумки нанесены пиктограммы с правилами применения, доходчиво разъясняющими даже неподготовленному пользователю, как быстро надеть и привести самоспасатель в действие.

Самоспасатель «Экстремал» наиболее эффективен для применения пользователями с обхватом шеи более 30 см и старше 12 лет.

Таким образом, исходя из технических характеристик самоспасателей, можно сделать вывод о их способности существенно увеличить время пребывания людей в задымленной зоне при спасении их звеньями ГДЗС. Однако чтобы говорить об эффективности применения самоспасателей, как одного из средств повышения результативности работы звеньев ГДЗС, необходимо провести комплекс испытаний с целью оценки их эффективности путем сравнения значений времени эвакуации людей при пожаре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03.
3. Приказ МЧС России от 08.07.2002 № 320 Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности.
4. Приказ МЧС России от 18.06.2003 № 312 Об утверждении положения о системе сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации и Порядка проведения сертификации продукции в области пожарной безопасности Российской Федерации.
5. НПБ 169-2001. Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие для защиты органов дыхания и зрения людей при эвакуации из помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.
6. НПБ 302-2001. Техника пожарная. Самоспасатели фильтрующие для защиты органов дыхания и зрения людей при эвакуации из помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.
7. Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие с химически связанным кислородом для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний <https://docs.cntd.ru/document/1200108221>
8. Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие с химически связанным кислородом для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из помещений во время пожара <https://docs.cntd.ru/document/1200029082>
9. Самоспасатели изолирующие с химически связанным кислородом для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. <https://docs.cntd.ru/document/1200072084>

УДК 544

З. А. Яковлева, А. И. Перина

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОГNETУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА: ОТ СОСТАВА ДО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Процесс прекращения горения основан на принципах химического торможения реакции горения, охлаждения зоны горения, разбавления горючего или окислителя (воздуха) огнетушащими веществами, изоляции горючего от зоны горения и другие средства. Выбор ОТВ должен обеспечивать максимальную эффективность тушения пожара при минимально возможных затратах на внедрение системы пожаротушения. В статье авторы рассматривают основные ОТВ и предлагают алгоритм их выбора.

Ключевые слова. Огнетушащее вещество, средства пожаротушения, алгоритм выбора.

Z. A. Yakovleva, A. I. Perina

EXTINGUISHING SUBSTANCES: FROM COMPOSITION TO ENVIRONMENTAL SAFETY

The process of stopping combustion is based on the principles of chemical inhibition of the combustion reaction, cooling the combustion zone, diluting the fuel or oxidizer (air) with fire extinguishing agents, isolating the fuel from the combustion zone and other means. The choice of OTV should ensure the maximum efficiency of extinguishing a fire at the lowest possible cost for the implementation of a fire extinguishing system. In the article, the authors consider the main OTVs and propose an algorithm for their selection.

Key words. Fire extinguishing agent, fire extinguishing means, selection algorithm.

Под огнетушащими понимают вещества и их соединения, которые могут оказывать непосредственное влияние на процесс горения, создавая условия для локализации, а также полного подавления огня. Существует множество веществ, обладающих огнетушащими свойствами, но не каждое из них можно использовать для нужд пожаротушения. В результате достаточно длительного научного изучения и экспериментального отбора веществ и их соединений для тушения пожара, в арсенале современных пожарных появились несколько видов субстанций в различных агрегатных состояниях, эффективно использующиеся в стационарных и мобильных средствах пожаротушения.

Процесс прекращения горения основан на принципах химического торможения реакции горения, охлаждения зоны горения, разбавления горючего или окислителя (воздуха) огнетушащими веществами, изоляции горючего от зоны горения и другие средства [1]. Основным параметром при выборе огнетушащего вещества (ОТВ) явля-

ется вид горючего материала. В качестве ОТВ в современных установках используют воду, пену, хладоны, нейтральные газы, порошки, аэрозольные составы.

Выбор ОТВ должен обеспечивать максимальную эффективность тушения пожара при минимально возможных затратах на внедрение системы пожаротушения. Также ОТВ должны отвечать требованиям экологической безопасности, которые предусматривают безопасность ОТВ для окружающей природной среды и отсутствие его негативного влияния (либо минимально возможное его воздействие) на ее компоненты: атмосферный воздух, водные объекты, почвы, растительный и животный мир, а также на здоровье человека. В связи с этим рассмотрим, какие из вышеперечисленных ОТВ являются наиболее «экологичными», а от применения каких с точки зрения экологической безопасности лучше воздержаться [2-3].

Первое место в экологическом рейтинге ОТВ занимают порошки.

В качестве основы огнетушащих порошков используются простые неорганические соединения: карбонаты K_2CO_3 (поташ), Na_2CO_3 , бикарбонаты $KHCO_3$, фосфаты (моноаммонийфосфат $NH_4H_2PO_4$, диаммонийфосфат $(NH_4)_2HPO_4$, триаммонийфосфат $(NH_4)_3PO_4$), сульфаты K_2SO_4 , хлориды KCl , мочевины CH_4N_2O и ее соединения, оксид кремния SiO_2 . Кроме того, применяют смеси названных солей и реже бораты, тартраты, оксалаты, цитраты и другие соли.

Для обеспечения необходимых эксплуатационных свойств в огнетушащие порошки вводятся добавки: тальк, каолин, мел, гипс, вермикулит, перлит, цеолит и др. Используют также графит, трикальцийфосфат, соединения бора, сульфид кобальта, сульфат бария, карбонат магния и кальция, диоксид кремния, стеараты, алюминиевые, кремнийорганические соединения и ПАВ.

Огнетушащее действие порошков объясняется изоляцией зоны горения за счет плавления порошков, охлаждением этой зоны и ингибированием химических реакций. Охлаждающий и изолирующий эффекты порошков значительны, но по мнению ряда исследователей, превалирует над всеми другими ингибирование реакции горения. Так, бензин, горящий на площади 1 м^2 , можно потушить 1 кг порошка типа ПСБ. Воды и углекислого газа требуется при этом несколько килограммов. При полном разложении 1 кг порошка образуется всего 250 г двуокиси углерода, а затрачиваемое на это разложение количество теплоты эквивалентно теплоте испарения лишь 300 г воды. Таким образом, даже на полное испарение всего порошка теплоты затрачивается много меньше, чем требуется для прекращения горения. Ингибирование обрывает цепные реакции за счет снижения концентрации активных центров и тем самым уменьшает количество выделяющейся энергии.

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) нетоксичны, не электропроводны, не оказывают вредного воздействия на судовые материалы, они не замерзают при низких температурах. Подача ОПС в очаг пожара осуществляется сжатым воздухом или азотом. Разрабатываются мини-огнетушители с капсулом-теркой, где распыление порошка осуществляется энергией взрыва микрочастицы пороха или специальной таблетки взрывчатого вещества.

В настоящее время промышленность выпускает ОПС различных марок и назначения. Наиболее часто применяются ОПС типов:

- ✓ ПС (кальцинированная сода, графит, стеарат металла);
- ✓ ПСБ-3 (бикарбонат натрия, аэросил, нефелиновый концентрат);
- ✓ ПФ (диаммофос, аэросил, нефелин);

- ✓ СИ-2 (силикагели, насыщенные галоидоуглеводороды);
- ✓ П-1А (аммофос, аэросил).

Внедряются новые эффективные ОПС типа «Пирант» («Пирант-1, -А, -АЭ») на основе фосфорно-аммониевой соли, стеарата цинка, флогопита и легкоплавких добавлений. Порошок представляет собой текучую мелкодисперсную пыль с размером частиц 20-1000 мкм.

Все марки ОПС можно разделить на две группы:

- ✓ составы на основе бикарбонатов натрия и калия, предназначенные в основном для тушения пожаров горючих жидкостей, газов и электроустановок. Они плохо тушат тлеющие пожары;

- ✓ составы на основе галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов, которые используются для тушения металлов.

К недостаткам ОПС следует отнести их гигроскопичность, слеживаемость и относительно высокую стоимость. Для уменьшения слеживаемости и увеличения текучести в некоторые типы порошков вводят аэросил, представляющий собой кремний органические добавки (как правило, двуокись кремния), модифицированные диметилдихлорсиланом. Действие аэросила заключается в том, что его субмикронные частицы, располагаясь между более крупными частицами порошка, создают препятствия для их сближения на критическое расстояние для ближней коагуляции и предотвращают образование фазовых кристаллических контактов.

Основные характеристики порошков приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные характеристики ОПС

Марка порошка	Огнетуш. способн. кг/м ²	Склонность к слеживанию, сН	Увлажняемость, %	Текучесть, г/с	Основной компонент
ПСБ-3	1,5-2,0	1,0	0,2	18,8	Бикарбонат натрия
ПФ	1,5-2,0	1,5	0,3	14,6	Диаммоний фосфат
П-1А	2,5-3,5	17,5	3,4	14,5	Аммофос
СИ-2	0,3	-	-	-	Силикагель + 114В2
ПС	до 50	-	-	-	Карбонат натрия
ВСЕ-100	1,5-2,0	3,6	0,12	19,4	Бикарбонат натрия
Монекс (Англия)	0,7-1,2	1,2	4,6	-	Сплав мочевины и карбоната натрия
Фаворит-М	5,0	-	-	-	Хлорид натрия

С точки зрения экологии установки порошкового пожаротушения обладают рядом достоинств:

- ✓ отсутствием в их составе токсичных и озоноразрушающих веществ;
- ✓ низкой коррозионной активностью; химической инертностью;
- ✓ широкими возможностями для утилизации и повторного использования (например, в качестве удобрений или моющих средств для техники).

На **втором месте** нашего рейтинга находится **вода**, которая является традиционным, наиболее распространенным, доступным и дешевым ОТВ. Она обладает высокой теплоемкостью (4,187 кДж/(кг.град); 1ккал/(кг.град) и скрытой теплотой парообразования (2236 кДж/кг; 534 ккал/кг), термически стойка (диссоциация молекул на водород и кислород происходит только при 1700 град.). Теплопроводность воды низка (0,599 Вт/м.град) и растет незначительно с повышением температуры, что делает слой воды надежно теплоизолирующим. Малая вязкость и несжимаемость воды позволяют подавать ее под большим давлением на значительные расстояния. Кроме того, вода обладает способностью значительно увеличивать свой объем при испарении (1 кг воды образует 1700 л пара).

Вместе с тем у воды есть ряд негативных свойств:

- ✓ электропроводность вследствие примесей разных солей (275-1200 Ом – у пресной, до 62800 Ом – у морской);
- ✓ сравнительно слабая смачивающая способность ограничивает ее возможность проникать внутрь твердых веществ и замедляет их охлаждение;
- ✓ химическая активность при взаимодействии с некоторыми веществами приводит к взрывам или усилению горения (см. табл. 1.1.);
- ✓ большая плотность;
- ✓ коррозионное воздействие на многие металлы;
- ✓ скопление воды в отсеках судна снижает его плавучесть и ухудшает остойчивость.

Вода используется для тушения любых горючих материалов, кроме электрооборудования под напряжением и материалов, приведенных в табл. 2.

Таблица 2. Характер взаимодействия некоторых веществ с водой

Вещество	Характер взаимодействия с водой
Азид свинца	Взрывается при влажности до 30%
Алюминий, магний и их сплавы; титан и его сплавы; термит	При горении разлагают волю на H ₂ и O ₂ , они взрывоопасны
Перекись кальция, цезий	Разлагаются в воде с выделением O ₂
Гремучая ртуть, нитроглицерин	Взрываются от удара струи воды
Карбиды алюминия, бария, кальция	Разлагаются в воде с выделением горючих газов
Негашеная известь, титан четыреххлористый	Выделяют большое количество тепла - возрастание температуры до 400 °С
Карбиды щелочных металлов, хлорсульфаноловая кислота	Взрываются
Гидросульфит натрия	Самовозгорается от воздействия воды
Калий, кальций, натрий, рубидий металлический	Реагируют с водой с выделением водорода

Огнетушащая эффективность воды зависит от способа ее подачи в очаг пожара (сплошной или распыленной струей). Наибольший эффект достигается при подаче воды в распыленном виде, так как увеличивается площадь одновременного равномерного охлаждения зоны горения. Распыленная вода быстро нагревается и превращается в пар, отнимая при этом большое количество теплоты и вытесняя одновременно окислитель из зоны горения. Распыленные водяные струи применяют также для снижения температуры в помещениях, защиты от теплового излучения (водяные завесы), охлаждения нагретых судовых конструкций и установок, а также для осаждения дыма.

Сплошные струи воды используются при тушении наружных пожаров, когда необходимо подать воду на большие расстояния или придать ударную силу (способ механического срыва пламени). Сплошные струи нельзя применять при тушении горючих жидкостей со свободными поверхностями.

Отдельные недостатки воды можно компенсировать и тем самым повысить ее эффективность. Так для уменьшения поверхностного натяжения и увеличения смачивающей способности в воду добавляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), или смачиватели. Так разработана «мокрая» вода – вода с пониженным значением поверхностного натяжения путем добавления вещества типа сульфонолов, сульфонов и др. Обработанная таким образом вода лучше проникает в пористые материалы. Применение ПАВ в отдельных случаях снижает расход воды для тушения на 30-50%.

Вода обладает незначительной вязкостью, что также уменьшает ее огнетушащую способность. Добавление даже небольшого количества органических соединений, например, производных целлюлозы, увеличивает вязкость воды и повышает коэффициент ее использования более чем в 1,8 раза. Это достигается за счет того, что полученная «вязкая вода» покрывает тонкой пленкой поверхность горящего материала и, удерживаясь на ней, кроме охлаждения, проявляет изолирующее и экранирующее действие. Разработана «скользящая вода» – вода с добавлением окиси полиэтилена так же для уменьшения ее вязкости. Применяется для увеличения дальности полета струи.

Использование воды в качестве ОТВ не имеет ограничения по наличию людей, так как является для человека безопасной. В данный момент активно разрабатываются и внедряются установки пожаротушения с тонкораспыленной водой [4]. Тонкораспыленная вода (ТРВ) обладает рядом незаменимых преимуществ, которых лишены установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения: безопасностью для людей, высокой охлаждающей и дымоосаждающей способностью, взрывопожаробезопасностью, дешевизной, экологической чистотой.

Экологическая опасность тушения водой заключается в том, что загрязненная вредными химическими веществами вода может попасть в грунт и водоемы. Особенно опасно загрязнение окружающей среды сточными водами, образовавшимися в результате тушения водой объектов химической промышленности. Определенную опасность для природных сред представляют и различные добавки, повышающие эффективность воды как средства пожаротушения. В связи с вышеизложенным, для исключения или минимизации негативного влияния всех возможных загрязнителей, которые содержат сточные воды от пожаров, необходимо предпринимать меры по сбору воды, использованной для тушения, и ее обеззараживанию.

Третье место экологического рейтинга занимают **пены**. Пены применяют для тушения твердых и жидких веществ. С помощью пены тушат резервуары с нефтепродуктами, пожары в трюмах, ангарах, кабельных тоннелях и т. д. Пену используют при аварийных проливах и пожарах токсичных и криогенных веществ. Достоинством пены является сокращение времени тушения и уменьшение расхода воды [5].

Воздушно-механическая пена (ВМП) образуется при перемешивании воздуха с раствором пенообразователя в специальной аппаратуре. Раствор пенообразователя необходимой концентрации либо образуется в момент тушения в специальных устройствах, либо готовится заранее в баках стационарных установок. ВМП можно получить: малой кратности – с кратностью до 20 (20:1), средней кратности (200:1), высокой кратности (200:1-1000:1). Кратность пены – отношение объема полученной пены к объему эмульсии (смесь пенообразователя и воды) является важной характеристикой огнетушащих свойств пены. В зависимости от вида пенообразователя различают несколько типов воздушно-механической пены.

Пена на протеиновой основе была разработана еще во время первой мировой войны. Пенообразователь для ее получения вырабатывается из животных и растительных отходов, подвергнутых гидролизу – химической реакции, в результате которой образуется слабая кислота.

Синтетическая пена получается из пенообразователя на основе моющих средств из солей алкилсульфо кислоты. Пена «легкая вода» была разработана Научно-исследовательской лабораторией ВМС США для использования в системе с сухим огнетушащим порошком. Ее пенообразователь изготавливается из поверхностно-активных веществ (на основе фторкарбонатной или фторсульфоновой кислот). Пена имеет низкую вязкость и быстро распространяется по горящему материалу. Вода, выделяющаяся из этой пены, имеет низкое поверхностное натяжение и поэтому тонкой пленкой распространяется по горячей жидкости, удерживая ее пары под своей поверхностью.

В настоящее время используются пенообразователи марок ПО-1, ПО-1Д, ПО-2А, «Прогресс», ПО-3А, «Типол», ПО-6К, ПО-ОС, «Морпен» и др. Наиболее часто используемый пенообразователь ПО-1 ГОСТ6948-70 имеет следующий состав:

- ✓ контакт Петрова (нефтяные сульфокислоты) – 84%;
- ✓ клей костный - 4,5%;
- ✓ спирт этиловый синтетический - 11%;
- ✓ едкий натр (сода каустическая) – до нейтрализации контакта.

ВМП получают в специальных устройствах при турбулентном перемешивании концентрата водных растворов пенообразователей с потоком воздуха в пропорциях от 1:3 до 1:1000 и выше. Пена не теплопроводна, имеет малую теплоемкость и слабую электропроводность, если раствор приготовлен на основе пресной воды.

Химическая пена образуется при взаимодействии, как правило, щелочных и кислотных компонентов, обладает высокой стойкостью, но имеет низкую кратность. Пена электропроводна, агрессивна по отношению к материалам, используемым в судостроении. Кислотная часть, как правило, состоит из сернокислого нефелина, растворенного в воде. Щелочная часть состоит из двууглекислой соды (бикарбонат натрия) и лакричного экстракта, растворенного в воде. В зимнее время в щелочную часть добавляется поваренная соль. В настоящее время химическая пена практически не применяется на судах, но достаточно широко используется на береговых объектах.

В процессе тушения пена разрушается и ПАВ могут попасть в почву и водоемы. Большинство ПАВ и продукты их распада токсичны для водных организмов даже в малых концентрациях. Особенно вредны так называемые жесткие пены, которые не разрушаются бактериями. В результате попадания ПАВ в водные экосистемы ухудшаются органолептические свойства воды, снижается содержание кислорода, что приводит к уменьшению скорости самоочищения водоема и его «цветению». Кроме того, ПАВ при взаимодействии с другими загрязняющими веществами могут усиливать их токсическое воздействие на живые организмы.

На **четвертом** месте находятся **газовые ОТВ**, они представляют наибольшую опасность для окружающей природной среды и ее компонентов. Наиболее часто применяемый в установках газового пожаротушения углекислый газ, а также все используемые в пожарной практике хладоны являются парниковыми газами. Некоторые хладоны обладают также и озоноразрушающими свойствами.

Инертные газы не причиняют вреда ОС, но при огнетушащей концентрации в десятки процентов (например, CO_2 – 30 % (об.)) они представляют угрозу жизни, так как препятствуют нормальному дыханию в обедненной кислородом среде. Это особенно опасно в закрытых помещениях при внутренних пожарах [7].

Согласно СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» тип автоматической установки тушения, способ тушения, вид огнетушащих средств, тип оборудования установок пожарной автоматики определяются организацией-проектировщиком в зависимости от технологических, конструктивных и объемно-планировочных особенностей защищаемых зданий и помещений [3]. Организация-проектировщик также выбирает тип установки, способы тушения, вид ОТВ. При этом эффективность тушения пожара будет зависеть от компетенции сотрудников и организации-проектировщика.

Необходим универсальный алгоритм, позволяющий максимально эффективно подобрать для объекта ОТВ. Авторами предложен следующий алгоритм выбора наиболее эффективного ОТВ для системы автоматического пожаротушения.

Шаг №1. На начальном этапе необходимо составить полную картину объекта пожарной защиты и полный перечень веществ, материалов, которые там производятся, хранятся или применяются на объекте. По этим данным рассчитывается пожарная нагрузка.

Шаг №2. Все горючие материалы и вещества разбиваются на группы, и подбираются допустимые ОТВ для каждого материала или горючего вещества.

Шаг №3. Далее используется метод исключения. Исключается ОТВ, которое не подходит по параметрам хотя бы одному из перечня веществ, материалов, которые там производятся, хранятся или применяются на объекте.

Шаг №4. Затем исключается ОТВ, которое не подходит по параметрам технологического процесса (например, обязательное наличие на объекте людей, возможность или невозможность их эвакуации, объемно-планировочное решение и т.д.)

Шаг №5. На последнем этапе проводится анализ оставшихся допустимых ОТВ и выбирается наиболее рациональный вариант. На данном шаге используются технико-экономические обоснования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Спенранский А.А.* Огнетушащая эффективность установок пожаротушения тонкораспыленной водой с оросителями с соударяющимися струями/ Вестник Воронежского института ГПС МЧС России (Современные проблемы гражданской защиты), 2018. Том 27, Вып. 2. С.34-39.
2. Приказ МЧС России от 31.08.2020 N 628 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
3. Экологическая безопасность : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 3. Экологическая безопасность природно-техногенной среды : социальноэкономические и правовые вопросы. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2018. – 199 с.
4. СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
5. *Шароварников А. Ф.* Противопожарные пены. – М. : Знак, 2000. – 464 с.
6. Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: Рекомендации (утв. МЧС России 27 августа 2007 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.penoobrazovateli.ru/primenenie.pdf>.
7. *Иличкин В. С., Сидорин Г. И., Елисеев Ю. Н., Белоусов Ю. Ю.* Оценка опасности токсического воздействия огнетушащих газов и аэрозолей, применяемых для объемного пожаротушения : метод. пособие. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2005.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

NATURAL SCIENCES AND FIRE SAFETY: PROBLEMS AND RESEARCH PERSPECTIVES

УДК 614.89.

А. Л. Довбня, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ТОКСИЧНЫХ ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

Сообщение о разработке и исследованиях в области средств индивидуальной защиты, возможных способов модернизации и улучшения оборудования средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова средства индивидуальной защиты, адсорбция, дыхательные аппараты, кислород.

A. L. Dovbnya, S. A. Onishchenko

PROMISING AREAS OF DEVELOPMENT OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT AGAINST DAMAGING TOXIC FACTORS OF CHEMICAL NATURE

A report on the development and research in the field of personal protective equipment, possible ways to modernize and improve the equipment of personal protective equipment.

Keywords personal protective equipment, adsorption, breathing apparatus, oxygen.

В соответствии с нормами охраны труда и противопожарной безопасности каждое предприятие обязано разработать систему противохимической и противопожарной безопасности и план эвакуации на случай ЧС. Следует признать, что зачастую учреждения относятся к выполнению таких мероприятий формально, не учитывая реальные технические возможности тех или иных СИЗ.

Так подавляющее большинство учреждений имеют гражданские фильтрующие противогазы марки ГП. Они предназначены для длительной защиты органов дыхания от АХОВ и ОБ и не обеспечивают защиту от угарного газа, других продуктов горения, образующихся при современных пожарах. Их конструкцией предусмотрено многократное использование за счет периодической замены фильтрующей коробки. Каж-

дая из них предохраняет от определенного типа АХОВ, при этом в комплекте противогаза имеется целый ряд сменных коробок - в зависимости от характера заражения. Но ни одна из них не обеспечивает комплексную защиту от широкого спектра опасных веществ. Противогазы запрещено применять в ситуациях даже кратковременного термического воздействия (не более 50 °С), так как возможен вторичный ожег лица и шеи от нагрева шлем-маски. Кроме того, применение противогазов ограничено такими факторами, как наличие бороды, очков и т. п. Такие СИЗ, лишь условно считаются средствами постоянного ношения: вес - 1 кг, габариты - 40х 30х20 см. Как правило, противогазы хранятся или централизованно, или непосредственно на рабочих местах и реально не являются средством постоянного ношения (в нарушение инструкций).

Очевидно, что гражданские фильтрующие противогазы марок ГП указанным требованиям не соответствуют. Это и не удивительно, поскольку указанные СИЗ изначально не разрабатывались как аварийно-спасательные средства.

Изложение основного материала

В наши дни на рубеже веков активно развиваются новые научно-прикладные направления.

Одно из них – создание химических продуктов для газоселективной техники, работа которой основана на реализации циклических сорбционных процессов, осуществляемых при переменных давлении, температуре или их сочетании.

Особо необходимо отметить направление, связанное с разработкой элементов систем жизнеобеспечения, реализующих циклические адсорбционные процессы, и, прежде всего, технологию короткоциклового безнагревной адсорбции. Проведенные исследования показали возможность создания комплексной многофункциональной системы, позволяющей обеспечивать защиту при воздействии АХОВ, радиоактивной пыли, бактерицидных аэрозолей и имеющей практически неограниченный ресурс работы.

В рамках развития технологии производства неорганических сорбентов и технологии разделения, концентрирования и очистки газов и воздуха короткоциклового адсорбцией на регенерируемых поглотителях уже начата разработка бортовых кислорододобывающих установок для подвижной техники воздушного и наземного базирования.

Вторым принципиально новым научно-прикладным направлением является создание структурированных, в том числе наноструктурированных, химических продуктов (цеолитовых сорбентов, регенеративных продуктов, хемосорбентов). На их базе может быть создана техника обеспечения дыхания, отличающаяся принципиально новыми возможностями и защитными характеристиками (фильтрующий противогаз нового поколения многократного действия, адаптируемые к элементам защитной одежды пользователя изолирующие средства защиты органов дыхания на химически связанном кислороде и другие).

Существующие изолирующие и фильтрующие средства защиты человека содержат вещества (угли, цеолиты или надпероксиды) с размерами частиц более 0,1-1 мм.

Ожидается, что переход от объемных химически активных элементов в системах жизнеобеспечения к нанокompозитным или наноструктурированным материалам позволит существенно улучшить характеристики этих систем. Предлагаемый подход позволит получать специальные наносорбенты, характеризующиеся высокой скоро-

стью сорбции, высокой селективностью по разделяемым газам, а также высокой механической прочностью.

Базовым перспективным направлением работ в области создания специальных химических продуктов является разработка регенеративных продуктов и цеолитовых сорбентов, имеющих заданную структуру, в том числе на наноуровне. Получение структурированных, и, прежде всего, наноструктурированных материалов даст возможность начать исследования в принципиально новой технологической области – в области создания систем разделения, очистки и концентрирования газов, работающих в режиме сверхкороткоцикловых адсорбционных процессов.

Развитие данных, а также других принципиально новых научно-прикладных направлений открывает широкие возможности освоения новых сегментов рынка, в том числе за рубежом, а также укрепления уже завоеванных позиций на традиционных сегментах рынка.

На сегодняшний день текстильные технологии могут предложить два типа тканей для создания огнестойкой спецодежды — с постоянными или переменными защитными свойствами.

Постоянными защитными свойствами обладают синтетические арамидные ткани, огнестойкость которых обусловлена химическим составом волокон. В этом случае защитные функции не ухудшаются в течение срока эксплуатации, (2 года или 50 циклов стирки).

Переменными защитными свойствами обладают хлопчатобумажные ткани или из смеси волокон с огнестойкой пропиткой. Огнестойкость обеспечивается пропиткой типа «Пробан» и «Пироватекс». В течение срока эксплуатации одежда изнашивается в ходе стирок, сушек, химчисток, под воздействием естественного трения, солнца, что влияет на равномерность пропитки и приводит к снижению огнезащитных свойств.

Термостойкими свойствами обладают ткани, способные сохранять физико-механические свойства в результате воздействия высоких температур.

ГОСТ Р 11209-2014 «Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний» устанавливает нулевые нормативные значения горения и тления для огнестойких тканей спецодежды. Причем время тления менее одной секунды округляется в меньшую сторону — до нуля. Как для новой ткани, так и для прошедшей 5-кратную стирку (в иных случаях — 50-кратную) остаточное тление и горение должно полностью отсутствовать.

Не огнестойкие ткани во время горения могут иметь такое проявление: процесс тления есть, хотя и прекращается после полного разрушения образца, наблюдается плавление и образование капель расплава во время нахождения в открытом пламени.

Материалы

Арамидная ткань — полимерное полотно, стойкое к экстремальным температурным перепадам, влажности и воздействию ультрафиолета.

Изготовлением этого полотна впервые занялись американские ученые, работающие во всемирно известном концерне Дюпон. В 70-е годы прошлого столетия материю запустили в массовое производство.

Арамидный материал представляет собой полимерное полотно, отличительными свойствами которого являются повышенная прочность и инертность к механическим повреждениям. Помимо этого, этот вид текстиля способен выдерживать значительные температурные перепады, влажность и воздействие ультрафиолетовых лучей.

Арамидная ткань состоит из особых арамидных волокон, которые, в свою очередь, производят из полимеров. Тактильно материя плотная, форма-устойчивая. Поверхность имеет характерное плетение — чаще всего в виде мелких квадратов или ромбов. Лицевая сторона обладает матовым блеском.

Создается полотно из полимерных волокон, которые связаны друг с другом очень крепкими линейными и поперечными связями. Благодаря поперечному соединению, материал получается очень прочным и стойким ко многим механическим воздействиям: его трудно проткнуть чем-либо и невозможно порвать руками или зацепить за что-либо. Полимерные волокна преобразуют при помощи особой химической обработки в так называемые арамидные нити, из которых создают саму арамидную ткань. Переплетают синтетические нити одним из трех способов: полотняным, саржевым или атласным. Готовую материя окрашивают в нужный цвет на заключительном этапе производства.

Относительно давно, в 2001-2009 годах введены в действие новые нормативные документы на самоспасатели на химически связанном кислороде: российский ГОСТ Р 12.4.220-2001, ГОСТ Р 53261-2009, европейский стандарт EN 13794:2002, находятся на завершающей стадии разработки новые отечественные технологические регламенты, которые предъявляют более жесткие требования к самоспасателям, в первую очередь к их физиолого-гигиеническим характеристикам. Эти требования превосходят характеристики серийно выпускаемых самоспасателей. В связи с этим проводится доработка серийных отечественных изолирующих самоспасателей и начата разработка в рамках ФЦП «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2013 годы)» и ФЦП «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2012 года» самоспасателей нового поколения с целью обеспечить выполнение требований введенных в действие стандартов.

В ОАО «Корпорация «Росхимзащита» продолжают начатые в начале века в инициативном порядке исследования в области создания новой технологии получения надпероксида калия и регенеративных продуктов на эластичной матрице на его основе, которые являются химической основой индивидуальных и коллективных средств защиты органов дыхания на химически связанном кислороде. Разрабатываемая технология позволит получать композитные, а в перспективе и наноструктурированные регенеративные продукты и хемосорбенты с заданными свойствами, что открывает возможность проектирования средств защиты с оптимально протекающим процессом регенерации, а, следовательно, получать качественно новые характеристики разрабатываемых изделий.

В настоящее время с использованием этой технологии проведены исследования и получены образцы структурированных продуктов на матрице из различных материалов.

Следует отметить, что данное направление открывает возможность принципиально изменить подход к проектированию СИЗОД изолирующего типа, придавать им, помимо функции защиты органов дыхания, способность выполнять защиту от неблагоприятного для человека термического воздействия (основного опасного фактора пожаров) и другие функции. С использованием новых регенеративных продуктов начата и будет продолжена разработка изолирующих самоспасателей, которые пойдут на смену выпускаемым в настоящее время серийным изделиям.

Новый продукт хорошо совместим с органическими полимерами, такими как полиимидные и фторопластовые пленки. Это позволяет отказаться при проектировании дыхательных аппаратов от металла в качестве основного конструкционного материала, что даст возможность резко снизить их массу (как минимум в 2 раза). Второе преимущество нового регенеративного продукта заключается в том, что на его основе можно проектировать изолирующие средства защиты органов дыхания не традиционным способом, как устройства жесткой конструкции, а ассимилировать их с одеждой пользователя, например, с курткой, боевой одеждой спасателя и т.п., т.е. создать дыхательный аппарат с массой, распределенной по телу человека. Такой подход позволит повысить надежность и своевременность использования аппарата, т.к. он будет постоянно находиться на пользователе, практически не затрудняя его движений и не создавая неудобств при выполнении рабочих операций, что характерно для дыхательных аппаратов традиционной конструкции.

Учитывая то, что изолирующие СИЗОД на химически связанном кислороде относятся к наукоемкой продукции и на создание новых образцов требуются значительные финансовые средства и длительные сроки, одним из основных направлений рассматривается направление, связанное с модернизацией разработанных дыхательных аппаратов, установок и систем регенерации воздуха с учетом новых требований заказчиков.

Разработка и освоение этих технологий в сочетании с технологией короткоциклового безнагревной адсорбции позволит в перспективе разработать индивидуальные фильтрующие средства защиты на основе регенерируемых (нерасходуемых) фильтрующих материалов, обеспечивающие защиту от всех известных токсичных агентов, в том числе от токсичных агентов так называемой «четвертой генерации» и от «разрушителей углей». Новые средства защиты, будучи противогазами фильтрующего типа, для которых в настоящее время существует жесткий минимальный концентрационный предел по содержанию кислорода в окружающей атмосфере, будут обеспечивать нормальное дыхание как при недостатке кислорода в окружающей атмосфере, так и при полном его отсутствии в ней. Новое направление, связанное с созданием фильтрующего противогаза принципиально новой конструкции, обеспечит возможность ограничить время защитного действия противогаза только временем работы портативного источника энергии, обеспечивающего осуществление циклических адсорбционных процессов. Традиционное понятие защитной мощности противогаза как функции защитной мощности шихты активированного угля в данном случае вообще потеряет смысл.

Исследования, проведенные в рамках ряда НИР показали, что при применении технологии короткоциклового адсорбции с использованием регенерируемых поглотителей воздух можно не только очищать от нежелательных и вредных примесей, но и регулировать его состав и температуру. Иными словами, технология короткоциклового безнагревной адсорбции позволяет кондиционировать подаваемый на дыхание воздух как по температуре, так и по составу, т.е. регулировать его параметры в зависимости от обстановки.

В России (ОАО «Корпорация «Росхимзащита») разрабатывается уникальная технология регенерации воздуха в средствах защиты органов дыхания на химически связанном кислороде – технология сбалансированной регенерации, при которой выделение кислорода происходит адекватно потребности пользователя. Это позволило

улучшить физиолого-гигиенические характеристики дыхательных аппаратов: снизить температуру вдыхаемого воздуха и сопротивление дыханию, а также обеспечить поддержание оптимального по медицинским нормам содержания кислорода во вдыхаемом воздухе (от 20 до 50 % об.) и полное отсутствие сброса кислорода в окружающую среду. Комплектация аппаратов лицевой частью с пониженным давлением на мягкие ткани головы, с улучшенными обзором и разборчивостью речи существенно повысит рыночные качества новых изделий. Для контроля времени работы СИЗОД разрабатываются и внедряются в конструкцию последних датчики отработки, а также исследуется возможность обеспечения повторного включения в СИЗОД. Аналоги таких аппаратов в мире отсутствуют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оценка эффективности и качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях/ Батырев В.В., Живулин Г.А. и др. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 2017. — 424 с.
2. Новые средства защиты органов дыхания/Лавра Подугольникова, 2020 – 15 с.
3. Методические рекомендации по выбору и применению средств индивидуальной защиты органов дыхания/ Каминский С.Л. Колос, 2006. — 58 с.

УДК 613.263:631.22

А. А. Каленова¹, С. В. Одинцова¹, С. А. Буймова¹, А. Г. Бубнов^{1,2}

¹Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ДООЧИСТКА РОДНИКОВОЙ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЫТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В работе представлены данные мониторинга качества родниковой воды до и после очистки с применением бытового оборудования. Экспериментальные данные, характеризуют содержание загрязняющих компонентов (обобщённые показатели, содержание соединений металлов и некоторых неорганических веществ) в образцах родниковой воды г. Иваново, прошедшей дополнительную обработку с помощью фильтров кувшинного типа со сменными модулями «Аквафор А5», «Аквафор А6», «Барьер Классик» и «Барьер Ультра». Определено соответствие показателей качества такой воды нормативным требованиям. Оценена степень очистки бытовых установок, проведена оценка экологического риска, а также риска здоровью населения от употребления данных вод.

Ключевые слова: фильтры кувшинного типа, родниковая вода, анализ качества воды, мониторинг качества воды, «Аквафор», «Барьер».

A. A. Kalenova, S. V. Odinzova, S. A. Byumova, A. G. Bubnov

PIPELINE WATER ADDITIONAL TREATMENT USING HOUSEHOLD EQUIPMENT

The paper presents data on monitoring the quality of spring water before and after purification using household equipment. Experimental data characterize the content of polluting components (generalized indicators, the content of metal compounds and some inorganic substances) in samples of spring water from Ivanovo, which underwent additional processing using jug-type filters with replaceable modules «Aquaphor A5», «Aquaphor A6», «Barrier Classic «and» Barrier Ultra «. The conformity of the quality indicators of such water to the regulatory requirements has been determined. The degree of cleaning of household installations was assessed, an assessment of the environmental risk, as well as the risk to public health from the use of these waters, was carried out.

Key words: jug type filters, spring water, water quality analysis, water quality monitoring, «Aquaphor», «Barrier».

Важнейшей задачей в современном мире является обеспечение безопасности человека. В случае возникновения ЧС характера природного или техногенного различного актуальным является соблюдение мер для предотвращения неблагоприятного воздействия на человека и объекты окружающей природной среды.

Из-за того, что водопроводная вода по своим санитарно-химическим показателям часто не соответствует нормативным требованиям, всё большая часть населения предпочитает употреблять в качестве альтернативного источника питьевой воды – родниковую воду [3]. Проходя через слои песка и гравия, родниковая вода подвергается естественной очистке перед тем, как попасть на поверхность земли, поэтому сохраняет природные качества, структуру и свойства [1]. Однако в условиях современных реалий и родники могут подвергнуться значительному загрязнению, обусловленному выбросами и сбросами промышленных предприятий, просачиванием фильтрата полигонов для хранения твёрдых бытовых отходов и другими антропогенными факторами [2]. Следовательно, становится актуальной проблема правильного выбора и эксплуатации систем доочистки воды, в первую очередь это относится к бытовым водоочистным устройствам (фильтрам).

В настоящей работе проводился мониторинг родниковой воды источников г. Иваново (родник расположен в районе городского бассейна). Для доведения качества проб указанной воды до нормативного в работе использовались устройства, основанные на адсорбционной очистке. Адсорбция – это процесс поглощения вещества из раствора поверхностью твёрдого тела (адсорбента). Адсорбционные методы позволяют очищать воду от широкого спектра загрязнителей.

С помощью кувшин-фильтров и сменных модулей «Аквафор А5», «Аквафор А6» было профильтровано 350 л, а с помощью сменных кассет «Барьер Классик» и «Барьер Ультра» 200 л родниковой воды с интервалом 50 л, чтобы проследить зависимость работы сменного модуля и проверить ресурс картриджа, указанный производителем.

Модуль А5 состоит из активированного кокосового угля, перламутрового доломита, ионо-обменной смолы, соединения магния. Активированный уголь сорбирует вредные примеси из воды: хлор и его соединения, органические соединения различной природы, другие токсины. Делает воду прозрачной, улучшает её запах и вкус. Волокна Аквален захватывают из воды соединения тяжёлых металлов (ртути, свинца, меди, мышьяка и др.), которые нередко находят в воде. Перламутровый доломит – природный минерал, который сохраняет в воде полезный магний в оптимальных для здоровья и безопасных концентрациях. Ионно-обменная смола умягчает воду, забирая из нее излишки солей жесткости. Модуль А6 состоит из активированного угля, волокон Аквален, ионо-обменной смолы. Ресурс модулей – 350 л [5].

Кассета «Барьер Классик» состоит из кокосового активированного угля, обработанного серебром (предотвращает рост бактерий); технологии NanoPlus (увеличивает эффективность и ресурс); кокосового активированного угля (удаляет хлорсодержащие и хлорорганические соединения); ионообменного волокна (удаляет тяжелые металлы и растворенное железо).

Кассета «Барьер Ультра» состоит из ионообменной смолы (удаляет ионы тяжелых металлов и железа); технологии NanoPlus; кокосового активированного угля, обработанного серебром; кокосового активированного угля; ионообменного волокна; полуволоконной мембраны (удаляет бактерии, споры и цисты, в том числе устойчивые к хлорсодержащим соединениям и высокой температуре). Рабочий ресурс сменных кассет составляет 200 л [6].

Контроль качества воды осуществлялся по 25-ти показателям:

- органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;
- обобщенным: рН, ХПК_{KMnO4}, жёсткость, общая минерализация, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ);
- содержанию анионов: CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- ;
- содержанию катионов: NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} а также общее содержание $\text{Cu}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Cr}_{\text{общ}}$, Ni^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} .

Вода контролировалась на соответствие нормам по приведённым выше показателям по аттестованным методикам стандартными методами химического и физико-химического анализа в соответствии с гигиеническими нормативами содержания веществ в питьевой воде (СанПиН 2.1.4.1074-01 [4]).

Наблюдения показали, что органолептические показатели качества оставались неизменными почти на протяжении всего времени исследования. Пробы родниковой воды были прозрачными, бесцветными, без осадка, не имели запаха и вкуса. Результаты химического анализа показали, что все исследованные пробы родниковой воды, доочищенные с помощью фильтрующих модулей «Аквафор А5», «Аквафор А6», «Барьер Классик» и «Барьер Ультра» соответствовали практически всем нормативным требованиям по контролируемым показателям качества.

Результаты химического анализа исходных проб родниковой воды показали превышение величины общей жесткости (в 1,37 раза) и показателя соединения $\text{Fe}_{\text{общ}}$ (в 1,08 раза).

Результаты химического анализа проб воды, прошедших доочистку с помощью модуля «Аквафор А5» показали превышение величины общей жесткости при пропуске от 250 л воды. Результаты химического анализа проб воды, прошедших доочистку с помощью модулей «Барьер Классик» и «Барьер Ультра» показали, что при

пропуски уже 50 л воды во всех последующих образцах наблюдалось превышение ПДК содержания соединений железа и общей жесткости. А качество родниковой воды, очищенной с помощью «Аквафор А6» соответствует нормативным требованиям по всем показателям.

Расчитанное значение степени доочистки исследуемых образцов показало, что ресурс сменных картриджей «Аквафор А5» и «Аквафор А6» был выработан при пропуски 200 л и 150 л воды соответственно (при заявленном изготовителем 350 л), а кассет «Барьер Классик» и «Барьер Ультра» при 50 л воды (при заявленном изготовителем 200 л). При этом наибольшая степень очистки рассмотренных картриджей наблюдалась при пропуски 1 – 50 л воды.

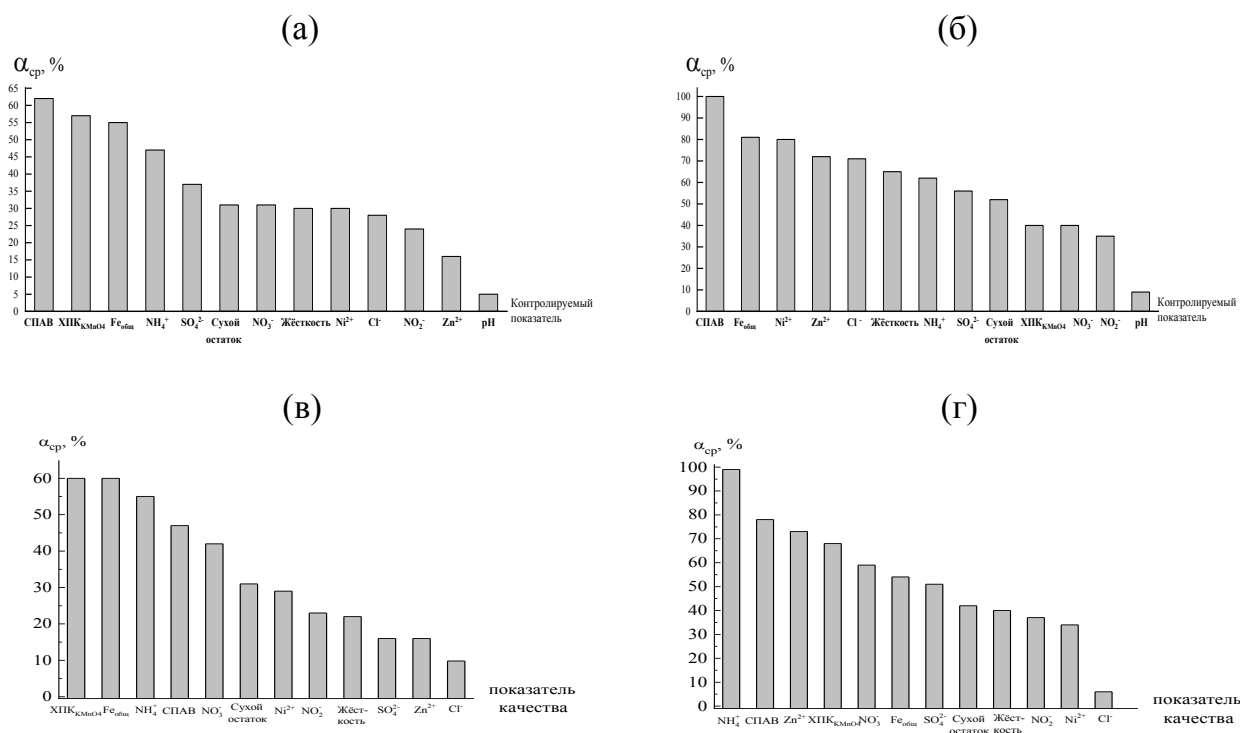


Рис. 1. Распределение степени удаления компонентов в родниковой воде, очищенной с применением сменного модуля «Аквафор А5» (а), сменного модуля «Аквафор А6» (б), сменного модуля «Барьер Классик» (в) и сменного модуля «Барьер Ультра» (г) в порядке снижения эффективности

На рис. 1 представлено распределение степени удаления компонентов в родниковой воде, очищенной с применением сменных модулей «Аквафор А5», «Аквафор А6», «Барьер Классик» и «Барьер Ультра» в порядке снижения эффективности.

Наибольшая степень очистки воды достигается при применении сорбционного модуля «Аквафор А6» (средняя степень очистки по различным компонентам составила 62 %). Степень доочистки родниковой воды с помощью сорбционной кассеты «Барьер Ультра» составила в среднем 53 %, а с помощью модулей «Аквафор А5» и «Барьер Классик» – 32 %.

На основании химического анализа был проведен расчёт величины потенциальной опасности от перорального употребления исследованных образцов питьевых вод по методике, утвержденной Министерством здравоохранения РФ.

В работе была оценена величина потенциальной опасности (ПО) от употребления воды до и после дополнительной очистки с применением исследованного оборудования.

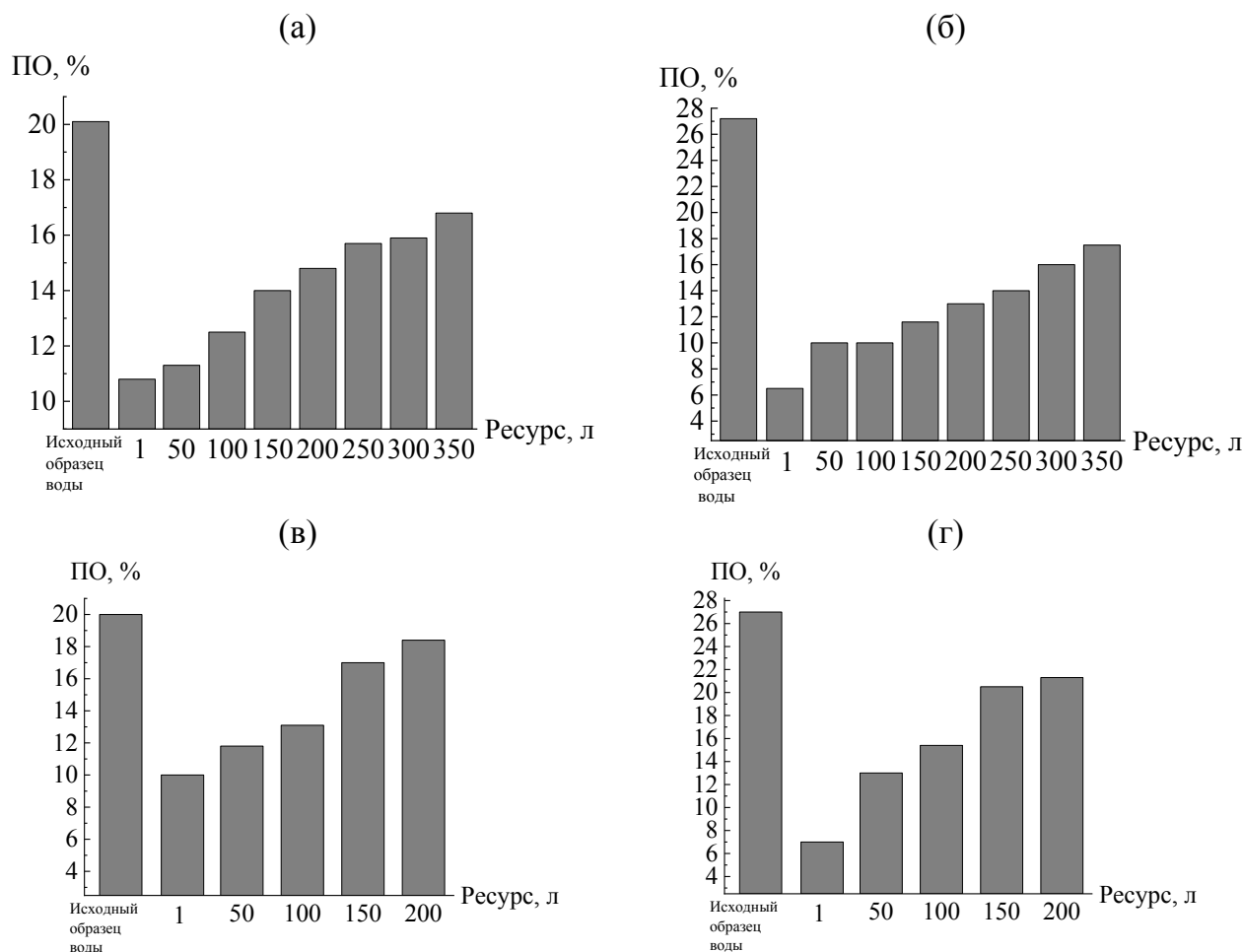


Рис. 2. Величина потенциальной опасности от употребления родниковой воды после доочистки с помощью сменного модуля «Аквафор А5» (а), сменного модуля «Аквафор А6» (б), сменного модуля «Барьер Классик» (в) и сменного модуля «Барьер Ультра» (г)

По данным, представленным на рис. 2, можно сделать вывод, что наибольшая величина потенциальной опасности была характерна для исходных проб родниковой воды (20 % и 27 %). При доочистке воды с помощью кувшин-фильтра с модулями «Аквафор А5» и «Аквафор А6» величина потенциальной опасности уменьшается до 14 % и 6,5 % соответственно, при пропускании 1 л. Затем величина потенциальной опасности возрастает и при пропускании 350 л составила 16,8% и 17,5 % соответственно, однако этот показатель ниже значения, рассчитанного для исходной пробы.

Для проб, прошедших доочистку с помощью фильтров «Барьер» значения величины потенциальной опасности варьируются от 10 % до 18,6 % для модуля «Классик» и от 7% до 21,3 % для модуля «Ультра» (рис. 2).

Результаты показали, что наиболее эффективная очистка воды достигалась на начальном этапе фильтрования, где ресурс фильтра составлял от 1 л до 100 л воды.

На основании величины ПО в работе были теоретически рассчитаны и оценены возможные вероятности возникновения различных заболеваний у населения от употреблении родниковой воды данного качества.

Из рис. 3, 4 видно, что при постоянном употреблении родниковой воды существует вероятность возникновения гипертонической болезни, а так же таких заболеваний, как ишемическая болезнь сердца и хронический гастрит. При этом риск возникновения инфаркта миокарда и хронических болезней сердца минимален.

Диаграммы показывают, что наблюдается тенденция уменьшения вероятности возникновения заболеваний при употреблении воды, прошедшей дополнительную очистку с помощью рассматриваемых фильтров.

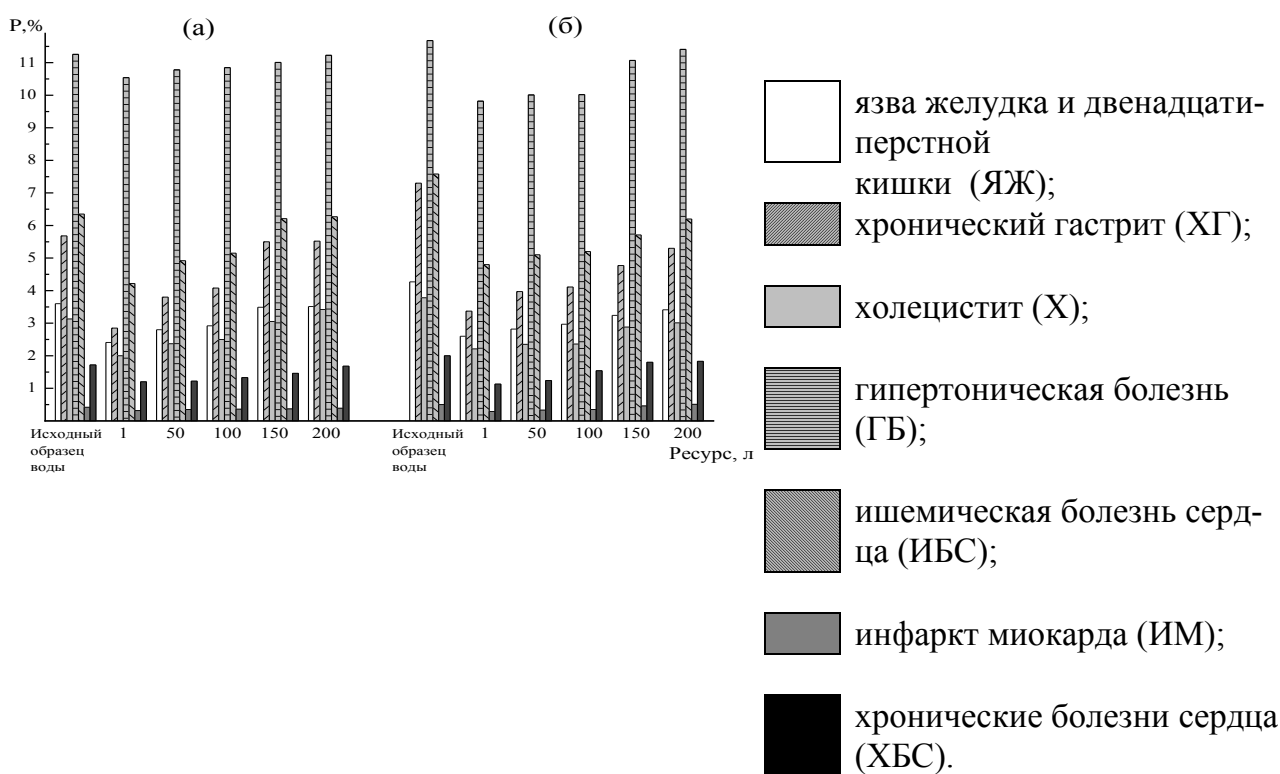


Рис. 3. Вероятность возникновения различных заболеваний у населения от употребления родниковой воды, прошедшей доочистку с помощью фильтра «Барьер Классик» (а) и «Барьер Ультра» (б)

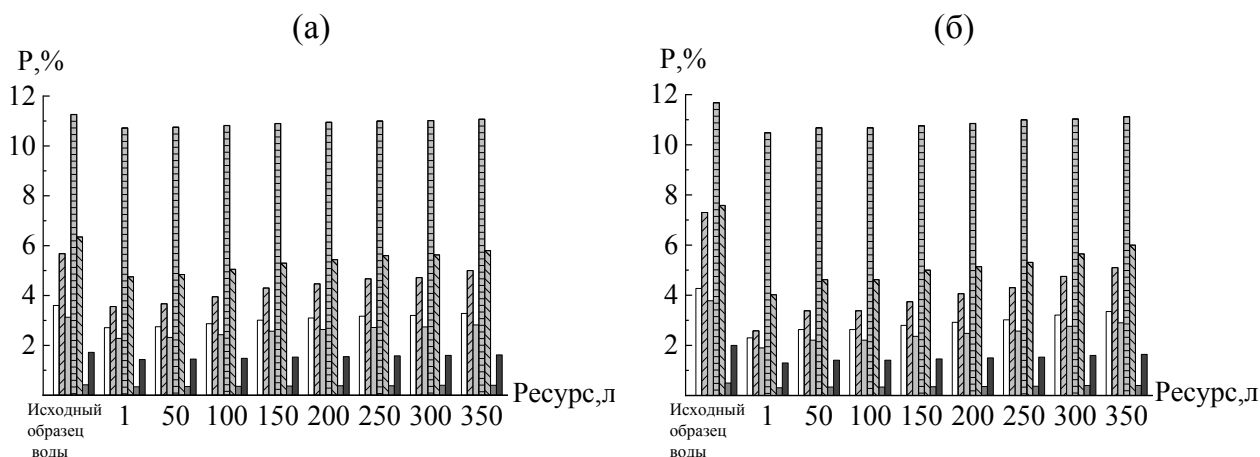


Рис. 4. Вероятность возникновения различных заболеваний у населения от употребления родниковой воды, прошедшей доочистку с помощью фильтров «Аквафор А5» (а) и «Аквафор А6» (б)

В работе оценён вероятный ущерб здоровью индивидуума от сокращения ожидаемой продолжительности жизни от употребления родниковой воды данного качества (до и после доочистки в домашних условиях).

Средняя стоимость жизни, для России в 2020 году составляла 1,0 млн. руб. по официальным сведениям Росгосстраха. По результатам расчётов ущерба, наносимого здоровью человека от перорального употребления питьевой воды данного качества, с учётом данных статистической стоимости жизни (ССЖ) Росгосстраха данный ущерб для исходных проб родниковой воды для исследуемых фильтров составил 317 тыс. руб. А после доочистки с помощью фильтров 278,8 тыс. руб.

Кроме того, величина ССЖ может быть рассчитана на основании методики НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды РАМН исходя из внутреннего валового (регионального) продукта и количества проживающего населения.

Величина ущерба от сокращения ожидаемой продолжительности жизни для исходной пробы воды для фильтров «Аквафор А5» и «Барьер Классик» составила 9,67 млн. руб., а после доочистки с помощью модулей величина составила 4,31 млн. руб. и 4,42 млн. руб. соответственно.

Результаты расчётов величины ущерба от сокращения ожидаемой продолжительности жизни показали, что для исходной пробы воды фильтров «Аквафор А6» и «Барьер Ультра» риск составил 10,66 млн. руб., а после доочистки с помощью этих модулей 3,61 млн. руб. и 3,95 млн. руб. соответственно.

Исходя из критериев приемлемости ущербов, ущерб наносимый данным риском можно характеризовать как минимальный и низкий. Следовательно:

1) оценка величины рисков и связанных с ними ущербов от вероятного сокращения ожидаемой продолжительности жизни людей, употребляющих воду данного качества, показала, что данные величины являются небольшими и лежат в области низких ущербов;

2) предложенная методика по расчёту вероятного ущерба от ухудшения качества жизни населения, а именно от перорального употребления родниковой воды, может быть использована для обоснования затрат для обеспечения безопасности населения органами, уполномоченными в области защиты здоровья и обеспечения благополучия населения России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буймова С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области/ С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; Иван. гос.хим.-технол. ун-т.- Иваново, 2012. – 463 с.

2. Бусарев, А.В. Некоторые аспекты решения проблем доочистки водопроводной воды с помощью адсорбционных фильтров: [Электронный ресурс] / А.В. Бусарев, И.Г. Шешегова, И.Н. Тазмиева // Материалы международной научно-практической конференции «Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении», 17 – 18 ноября 2016 г. / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов. – 2016. – С. 51 – 56.

3. Извекова, Т.В. Хлорорганические поллютанты в природном источнике водоснабжения и в питьевой воде г. Иванова: [Текст] / Т.В. Извекова, В.И. Гриневич, В.В. Костров // Инженерная экология. – 2003. – № 3. – С. 49 – 54.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

5. URL: <http://www.aquaphor.ru> – Официальный сайт «Аквафор» [дата обращения 20.09.2021].

6. URL: <https://www.barrier.ru> – Официальный сайт «Барьер» [дата обращения 20.09.21].

УДК 623.459.6

А. В. Кизюн, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР г. Донецк

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

В статье представлены различные материалы для средств индивидуальной защиты и их характеристики. Были рассмотрены возможные пути усовершенствования средств индивидуальной защиты органов дыхания для повышения их теплозащиты и огнезащиты во время проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. Это дает возможность повысить характеристики экипировки пожарных для дальнейшего выполнения боевых задач.

Ключевые слова: пожарная безопасность, средства индивидуальной защиты, опасные факторы, термостойкость.

A. V. Kizyun, S. A. Onishchenko

MODERN MATERIALS FOR PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

The article presents various materials for personal protective equipment and their characteristics. Possible ways of improving personal respiratory protection equipment to increase their thermal and fire protection during emergency rescue and other urgent work were considered. This makes it possible to improve the characteristics of firefighters' equipment for further combat missions.

Keywords: fire safety, personal protective equipment, hazardous factors, heat resistance

Успех проведения аварийно-спасательных работ и других неотложных работ, а также выполнение личным составом поставленных боевых задач в условиях применения оружия массового поражения, катастроф природного и техногенного характера зависит от своевременного использования средств индивидуальной защиты. Следовательно, необходимо рассмотреть актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и возможности применения современных материалов для изменения или усовершенствования элементов экипировки, служащих в подразделениях МЧС.

Изложение основного материала

Главной задачей пожарно-спасательных подразделений МЧС ДНР является спасение людей, жизни которых угрожают опасные факторы пожара [1]. Для этого в каждом подразделении МЧС очень внимательно подходят к обеспечению безопасности своих сотрудников при выполнении ими своих прямых, служебных обязанностей, так как их жизнь связана с частым воздействием вредных факторов, негативно влияющих на организм человека. Чтобы предотвратить ухудшение здоровья и возникновение болезней, в следствие производственной деятельности возникает необходимость защиты сотрудников. Для этого личному составу выдается комплекты боевой одежды пожарного, а также средства индивидуальной защиты (в них входят средства индивидуальной защиты органов дыхания, защиты ног и рук пожарного).

При исполнении своих обязанностей служащие в подразделениях МЧС используют защитные средства, оберегающие их от воздействия опасных факторов пожара, вредных выделяемых при возгораниях веществ. Так как большая часть этих веществ поступает в организм человека через дыхательные пути, воздействуя на легкие, а после и на другие органы, то неотъемлемой защитой жизни и здоровья служащих становятся средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Чаще всего при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ пожарные используют такие виды СИЗОД: противогазы, респираторы, изолирующие дыхательные аппараты, комплект дополнительного патрона и гопкалитовый патрон. Данные средства состоят из множества частей и изготавливаются из разных материалов. Но чаще всего в их состав входят металлические и резиновые составляющие, а также регулирующие лямки. Соответственно, их эффективность зависит от того, как они выдержат воздействия высоких температур. Для этого необходимо использовать такие материалы, которые при выполнении боевых задач будут обладать

хорошей теплозащитой и предотвратят воздействия вредных и опасных факторов на организм.

Большое распространение в применении средств индивидуальной защиты органов дыхания занимает аппараты дыхательные с сжатым воздухом (ДАСВ). В последние годы дыхательные аппараты комплектуются панорамными и сферическими лицевыми частями отечественного и зарубежного производства. Поэтому процесс совершенствования их лицевых частей должен быть направлен на то, чтобы подобрать максимально эффективные современные материалы с высокими тепло- и огнеустойчивыми свойствами.

В наше время есть большой выбор теплозащитных материалов. Их классификация производится по следующим признакам: структуре, форме, виду основного исходного сырья, плотности, жесткости (относительной деформации сжатия), теплопроводности и возгораемости. Рассмотрим два особо важных для нашей темы признака: теплопроводность и возгораемость.

Теплопроводность — этот критерий один из первостепенных показателей теплоизоляционных свойств материала:

класс А — коэффициент проводимости тепла не превышает $0,06 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$;

класс Б — средний показатель теплопроводности $<0,115 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$;

класс В — материалы с повышенной теплопроводностью $<0,175 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$.

Каждый вид теплозащитного материала характеризуется показателем теплопроводности при средней температуре испытания 125°C для материалов, применяемых при температуре изолируемых поверхностей до 500°C , и при 300°C для материалов, применяемых при температуре свыше 500°C .

Возгораемость — способность материала выдерживать в течение определенного времени действие высокой температуры и открытого пламени. По возгораемости теплозащитные материалы и изделия делят на три группы: негорюемые, трудногораемые и сгораемые.

Перейдём к огнезащитным материалам.

Огнезащитные материалы — материалы, в которых специальной обработкой достигается их пониженная горючесть. К способам огнезащиты относятся: нанесение на поверхность материалов (слоя негорючих или обладающих пониженной горючестью веществ); введение в состав материала (антипиренов, уменьшающих их горючесть).

Огнезащитное действие антипиренов, вводимых в материал, основано на химическом взаимодействии с защищаемым материалом. При разложении некоторых антипиренов под воздействием огня выделяются негорючие газы, что усиливает огнезащитный эффект.

При разработке огнезащитных красок используют модифицирующие и технологические добавки, что позволяет улучшить эксплуатационные характеристики покрытий. Например, в качестве современных инновационных ингредиентов, снижающих пожарную опасность покрытий, применяются полые стеклянные микрошарики (стеклосферы) и углеродные нанотрубки.

Применение огнезащитных материалов всегда связано с большим комплексом мер, по предотвращению пожароопасных ситуаций. Так как некоторые составные части средств индивидуальной защиты состоят из металлических материалов, то возни-

кает необходимость покрыть их огнезащитными средствами. В наше время существуют компании, которые выпускают данные средства, главной целью которых является снижение вероятности возгорания. У них есть некоторые преимущества: быстрое время высыхания, простота нанесения, сохраняет конфигурацию обрабатываемой поверхности, возможность нанесения от $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$, возможность эксплуатации от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

Чаще всего для повышения огнезащиты используются специальные составы. Все огнезащитные материалы, можно классифицировать как: краски, лаки, эмали. Лаки, эмали и краски традиционно подразделяются на две группы – вспучивающиеся и не вспучивающиеся, при этом вторые считаются более эффективными.

Состав для металла обеспечивает огнезащиту за счет вспучивания под влиянием высоких температур. В результате толщина слоя нанесенного вещества увеличивается в несколько раз. В итоге получается пористое покрытие. Оно представляет собой теплоизолятор. Благодаря ему останавливается распространение огня.

Помимо металлических материалов в средствах индивидуальной защиты присутствуют резиновые составные специального назначения, которые должны обладать теплостойкостью.

Если же они не будут обладать данными свойствами, то при высоких температурах начнут плавиться, тем самым повреждая, а не защищая органы человека. Поэтому современной основой теплостойких резин являются этиленпропиленовые и полисилоксановые каучуки, которые обеспечивают работу при температурах от $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, и в отдельных случаях при $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $400\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Одним из термостойких и распространенных видов резин является - Силиконовая жаростойкая резина. Её получают вулканизацией смесей, содержащих каучуки. В качестве наполнителей используют различные виды оксида кремния (белая сажа, аэросил), технологические добавки и другие ингредиенты. Изделия из такого вида резины сохраняют свою работоспособность в интервале температур от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Также существуют термостойкие изделия из силиконовых резин, которые выдерживают температуру до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Также в устройствах средств индивидуальной защиты присутствуют регулирующие пряжки, которые изготавливаются не из резины, а из ткани. Для того, чтобы обеспечить их огнезащитными свойствами и теплостойкостью необходимо использовать специальные пропитки или же материалы, в



Рис. 1. Испытание огнезащитного средства для металла



Рис. 2. Термостойкая силиконовая резина

состав которых входят добавки, повышающие их характеристики. Отечественная текстильная промышленность выпускает ткани с огнезащитными свойствами, которые обеспечиваются на стадии отделки следующими способами: нанесением на ткань веществ, которые при температуре горения разлагаются с выделением негорючих газов; образованием на ткани негорючей плёнки, защищающей волокно при горении от контакта с воздухом; химическим преобразованием функциональных групп волокна для повышения устойчивости макромолекулярных цепей к термическому расщеплению[3].

Воздуховоды, присутствующие в дыхательных аппаратах с сжатым воздухом изготавливаются из покрытого неопреном стекловолокна, что позволяет эксплуатировать их при температуре от -50°C до $+150^{\circ}\text{C}$.

На местах стыка составляющих частей можно воспользоваться противопожарной терморасширяющейся мастикой. Она обеспечит герметизацию стыков огнезащитных изделий. Эффект от использования для заделки стыков мастикой достигается за счет образования вспененной структуры, ограничивающей распространение огня, токсичных и активных продуктов горения.



Рис. 3. Мастика терморасширяющаяся
огнезащитная «МТО»

Преимущества огнезащитной мастики:

- Высокая герметичность. Мастика и обработанные ею стыки не пропускают продукты горения, воду, газ.
- Безопасность. Продукт не токсичен, не содержит растворителей и галогенов.
- Долговечность. Длительный срок эксплуатации обусловлен большим запасом прочности, химической и атмосферостойкостью.

В завершении необходимо отметить, что рассмотренные современные материалы для огнезащиты и теплозащиты средств индивидуальной защиты органов дыхания находятся не на стадии разработки, а уже созданы и имеют широкое распространение. Следовательно, если использовать изученные средства, то есть возможность существенно повысить эксплуатационные характеристики экипировки сотрудников подразделений МЧС ДНР. Это позволит увеличить качественные показатели средств индивидуальной защиты органов дыхания и будет способствовать улучшению выполнению боевых задач в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, а также при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачев В. А. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. / В.А. Грачев, С.В. Собоурь, И.В. Коршунов, И.А. Маликов. - Москва: Пожарная книга, 2012. - 190 с

2. Каврига, С. Г. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения: учебное пособие / С. Г. Каврига, В. М. Макаров. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 532 с. –

3. Эксплуатация средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД): учебное пособие / Е.Е. Соколов, И.В. Бурков и др. - Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2006. - 118 с.

УДК 66.021.3

Н. А. Лапшин¹, А. А. Соколов¹, С. В. Натареев²

¹ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

НЕСТАЦИОНАРНЫЙ ПРОЦЕСС ИОННОГО ОБМЕНА В ЕМКОСТНОМ АППАРАТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

В статье рассматривается режим работы емкостного аппарата непрерывного действия при нестационарных условиях. Установлены параметры переходного процесса ионного обмена. Эксплуатация аппарата при существенном отклонении параметров может привести к аварийной ситуации и выходу аппарата из строя.

Ключевые слова: емкостной аппарат, аварийная ситуация, переходный процесс.

N. A. Lapshin, A. A. Sokolov, S. V. Natareev

NON-STATIONARY PROCESS OF ION EXCHANGE IN CAPACITIVE DEVICE OF CONTINUOUS ACTION

The article discusses the operating mode of a continuous capacitive apparatus under non-stationary conditions. The parameters of the ion exchange transient process have been determined. Operation of the device with a significant deviation of the parameters can lead to an emergency and the failure of the device.

Key words: capacitive device, emergency situation, transient process.

Многие предприятия химической промышленности потенциально опасны для жизни и здоровья человека и могут нанести определённый вред окружающей среде своими производственными выбросами. Значительный экологический ущерб наносят окружающей природной среде аварийный сброс токсичных отходов. Для природных водоёмов особую опасность представляют отработанные технологические растворы, содержащие в своём составе ионы тяжёлых металлов [1]. Одним из эффективных методов очистки металлосодержащих растворов и производственных сточных вод является метод ионного обмена. Для проведения данного процесса используются агрес-

сивные регенерационные растворы сильных минеральных кислот, токсичные иониты и другие вредные вещества. Аварийная ситуация обычно возникает при значительных отклонениях входных параметров процесса от регламентированных значений. Актуальность работы заключается в прогнозировании аварийных ситуаций при эксплуатации ионообменного оборудования в условиях воздействия внешних возмущающих факторов.

В соответствии с принятой классификацией все ионообменные аппараты разделяются на аппараты периодического и непрерывного действия. При этом аппараты непрерывного действия имеют более высокие показатели работы, чем аппараты периодического действия. Известно, что аппараты непрерывного действия должны работать в стационарном неизменном во времени режиме. Отклонения работы данного типа аппаратов от стационарного режима наблюдаются вследствие внешнего ступенчатого возмущения, при котором происходит переход из одного стационарного состояния на другое [3]. Во время работы ионообменных аппаратов переходные процессы могут протекать при изменении концентрации и расхода раствора, подаваемого на очистку, замене ионообменного материала, изменении скорости реакции двойного обмена между ионитом и раствором и других случаях. Методы экспериментального исследования переходных процессов описаны в работах [2, 4].

Данная работа посвящена исследованию ионного обмена в ёмкостном аппарате непрерывного действия с мешалкой при переходном режиме его работы в условиях ступенчатого единичного возмущения на входе в аппарат и установлению переходных параметров процесса, необходимых для регулирования режимов работы аппарата и предотвращения возникновения аварийных ситуаций.

Экспериментальные исследования переходных процессов ионного обмена проводили на лабораторной установке, схема которой показана на рис. 1.

Для проведения опытов в ёмкостной аппарат 1 заливали дистиллированную воду или раствор с концентрацией, равной концентрации исходного раствора, и включали мешалку. Затем одновременно загружали в аппарат определённую навеску отрегенированного катионита, подавали в него исходный раствор из ёмкости 2 с помощью насоса 9 и отрегенированный катионит из ёмкости 4 с помощью дозатора 6. Расход раствора установили по ротаметру 8. Одновременно из аппарата выводили самотёком очищенную воду в ёмкость 3 и отработанный катионит с помощью дозатора 7 в ёмкость 5. При проведении исследований снималась кривая разгона. Для этого через равные промежутки времени отбирали пробы раствора на выходе из аппарата. Анализ растворов проводили на спектрофотометре U-2001 (Hitachi, Япония). Погрешность измерений не превышала 3 %. На основании полученных выходных кривых ионного обмена находили параметры переходного режима.

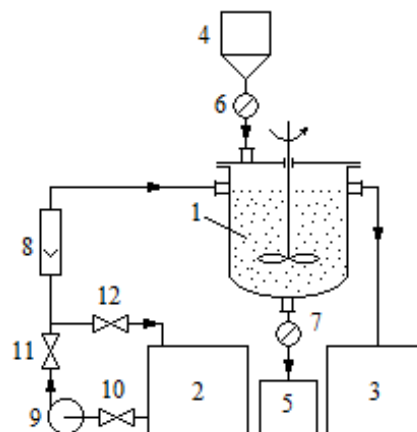


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Для опытов использовали растворы сульфата меди и катионит Lewatit S-100 (Na-форма). Ёмкостной аппарат представлял собой сосуд цилиндрической формы с эллиптическим днищем номинальным объёмом 1 л.

С целью выявления закономерностей переходного процесса ионного обмена были вычислены его параметры.

Время разгона τ_p , характеризующее инертность рассматриваемой ионообменной системы, определяли на основании экспериментальных данных по следующей формуле:

$$\tau_p = \tau_{ст} - \tau_0, \quad (1)$$

Постоянную времени по жидкой фазе T , характеризующую способность объекта накапливать или рассеивать вещество, рассчитывали по формуле:

$$T = \frac{V_{ж}}{Q_{ж}}. \quad (2)$$

Коэффициент передачи объекта $K_{об}$ представляет собой отношение изменений входящих и выходящих концентраций раствора при начальном и новом установившихся состояниях:

$$K_{об} = \left| \frac{C_{вых1} - C_{вых2}}{C_{вх1} - C_{вх2}} \right|. \quad (3)$$

Коэффициент усиления объекта K характеризует степень изменения объекта между двумя стационарными состояниями при воздействии единичного ступенчатого возмущения:

$$K = \frac{C_{вых2}}{C_{вх2}}. \quad (4)$$

Величину максимальной скорости изменения концентрации R определяли по формуле:

$$R = \frac{C_{вых2}}{T}. \quad (5)$$

Результаты экспериментальных исследований показаны на рис. 2 и в таблице, в которых приняты следующие обозначения: C – концентрация раствора, кг-экв/м³; C_T – содержание целевого компонента в ионите, кг-экв/м³; K – коэффициент усиления объекта; $K_{об}$ – коэффициент передачи объекта; $Q_{ж}$ – расход раствора, м³/с; Q_T – расход ионита, м³/с; R – максимальная скорость изменения концентрации, кг-экв/(м³·с); T – постоянная времени по жидкой фазе, с; $V_{ж}$ – объем раствора в аппарате, м³; V_T – объем ионита в аппарате, м³; τ – время, с; $\tau_{ст}$ – время выхода аппарата на новый стационарный режим, с; τ_0 – время подачи возмущения, с; индексы: 0 – начальный; 1 – первый режим работы аппарата; 2 – второй режим работы аппарата; вх – входящий; вых – выходящий.

Кривые на рис. 2 выражают зависимости $C_{\text{вых}} = f(\tau)$ переходного процесса при ступенчатом возмущении входящей концентрации раствора. Начальные участки кривых характеризуют пусковой режим работы аппарата до установления стационарного состояния при следующих параметрах процесса: $C_{0,1} = C_{\tau,0} = C_{\tau,\text{вх}} = 0$; $C_{\text{вх},1} = 0,01$ кг-экв/м³; $V_{\text{ж}} = 0,95 \cdot 10^{-3}$ м³; $V_{\text{т}} = 5 \cdot 10^{-5}$ м³; $Q_{\text{т}} = 1,4 \cdot 10^{-6}$ м³/с. Опыты проводили при расходах раствора в аппарат $Q_{\text{ж}}$, равных $1,5 \cdot 10^{-5}$, $2 \cdot 10^{-5}$ и $2,5 \cdot 10^{-3}$ м³/с.

Из рис. 2 видно, что аппарат выходит на первый стационарный режим в среднем через 100 с. При этом концентрация раствора на выходе из аппарата поднимается от нуля до $4,5 \cdot 10^{-3}$, $4,7 \cdot 10^{-3}$ и $5 \cdot 10^{-3}$ кг-кв/м³ при расходах раствора соответственно $1,5 \cdot 10^{-5}$, $2 \cdot 10^{-5}$ и $2,5 \cdot 10^{-3}$ м³/с. Через 420 с на входе в аппарат подавали раствор с концентрацией $C_{\text{вх},2} = 0,05$ кг-экв/м³. Остальные параметры процесса оставляли неизменными. Опыт проводили до установления нового стационарного режима работы аппарата.

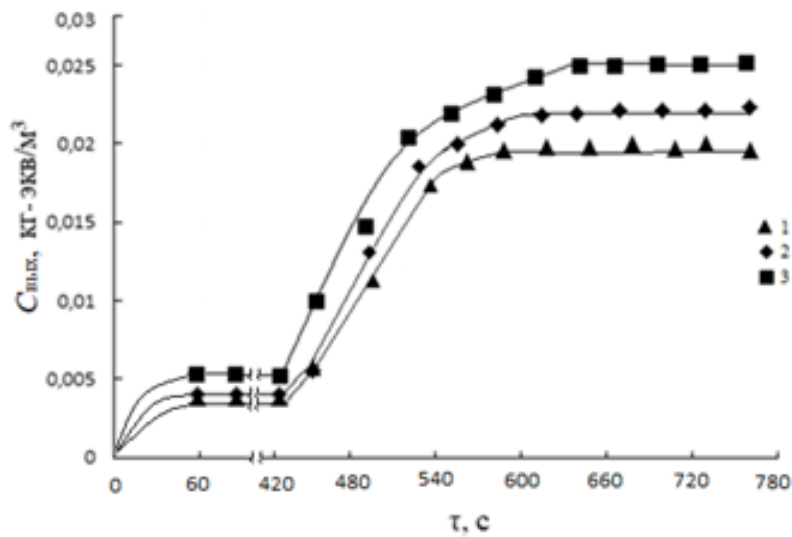


Рис. 2. Кривые разгона в ёмкостном аппарате при переходном режиме: $C_{\text{вх},1} = 0,01$ кг - экв/м³; $C_{\text{вх},2} = 0,05$ кг-экв/м³; $Q_{\text{ж}} \cdot 10^5$, м³/с: 1 - 1,5; 2 - 2 и 3 - 2,5

Таблица. Параметры переходного режима работы аппарата при рабочем режиме

Показатель	Номер опыты		
	1	2	3
C_0 , кг-экв/м ³	0		
$C_{\text{вх}1}$, кг-экв/м ³	0,01		
$C_{\text{вх}2}$, кг-экв/м ³	0,05		
$Q_{\text{ж}} \cdot 10^6$, м ³ /с	15	20	25
$C_{\text{вых}1}$, кг-экв/м ³	0,0045	0,0047	0,0050
$C_{\text{вых}2}$, кг-экв/м ³	0,0202	0,0232	0,0249
T , с	63	47	38
τ_D , с	150	180	210
$K_{\text{об}}$	0,39	0,46	0,49
K	0,40	0,46	0,5
$R \cdot 10^4$, кг-экв/(м ³ ·с)	3,2	4,9	6,5

Из приведённых данных видно, что начальная концентрация раствора в аппарате, концентрация и расход раствора, подаваемого на очистку, оказывают существенное влияние на временные характеристики процесса. Установлено, что с повышением расхода раствора в аппарат происходит увеличение инерционности процесса, так как время разгона возрастает, а также наблюдается уменьшение способности ионообменной системы рассеивать адсорбтив, поскольку происходит снижение постоянной времени. Показано, что с повышением расхода раствора в аппарат увеличивается значение коэффициента передачи объекта $K_{об}$, возрастают коэффициент усиления объекта K и максимальная скоростей изменения концентрации раствора на выходе из аппарата R , что указывает на снижении стабильности системы и её способности к переходу в стационарное состояние.

Таким образом, в результате экспериментального исследования изучены переходные процессы ионообменной сорбции ионов меди на сульфокислотном катионите Lewatit S-100 (Na-форма) в ёмкостном аппарате непрерывного действия. На основании полученных результатов определены основные параметры переходного режима работы ёмкостного аппарата, с помощью которых возможно регулирование ионообменного процесса, что позволяет предотвратить аварийную ситуацию сброса очищенной воды с концентрацией ионов тяжёлых металлов, превышающей установленные нормы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности. Под общ. ред. С.В. Белова. - М.: Высш. шк., 2007. 616 с.
2. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химической технологии. М.: Химия, 1985. 448 с.
3. Матвейкин В.Г., Погонин В.А., Путин С.А., Скворцов С.А. Математическое моделирование и управление процессом короткоциклового безнагревной адсорбции. М.: Изд-во Машиностроение-1, 2007. 140 с.
4. Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А. Система управления химико-технологическими процессами: учеб. пособие. Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2015. 224 с.

УДК [502.51(282.02):556.3.01]:574.24

Ю. С. Лузева¹, С. А. Буймова¹, А. Г. Бубнов^{1,2}

¹Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА РОДНИКОВЫХ ВОД И ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОТЕСТОВОГО И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

В работе проведена оценка уровня токсичности родниковых вод, а также воды из системы водопровода в городах Иваново и Кохма Ивановской области с помощью методов биотестирования с применением в качестве тест-организмов ракообразных *Daphnia Magna*. Определён химический состав родниковой воды с применением физико-химических методов исследования.

Ключевые слова: биотестирование, родниковая вода, химический анализ, природная экосистема, мониторинг.

Yu. S. Luzeva, S. A. Buimova, A. G. Bubnov

MONITORING THE QUALITY OF SPRING WATER AND ASSESSMENT OF THE STATE OF SPRING WATER USING BIOTEST AND PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS METHODS

This article evaluates the toxicity level of spring waters, as well as water from the water supply system in the cities of Ivanovo and Kokhma, Ivanovo region, using biotesting methods using crustaceans *Daphnia Magna* as test organisms. The chemical composition of spring water has been determined using physicochemical research methods.

Key words: biotesting, spring water, chemical analysis, natural ecosystem, monitoring.

Оценка качества окружающей среды и эффективность мер по её восстановлению стала важной научно-практической задачей.

В Российской Федерации вода из артезианских источников относится к стратегическим видам природных ресурсов, значение которых как источника хозяйственно-питьевого водоснабжения населения с каждым годом возрастает. Подземные воды вслед за другими элементами окружающей среды испытывают негативное влияние хозяйственной деятельности человека.

Известно, что более половины всех заболеваний человека связано с употреблением некачественной питьевой воды. Проблема качества питьевой воды в крупных городах вынуждает население искать альтернативные источники питьевого водоснабжения. Часто для этого используют воды подземных источников, расположенных

на территории города, поэтому необходим тщательный контроль химического состава таких вод.

Любая водная экосистема имеет сложную структуру подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов, оценка степени загрязнения водного объекта по поведению живых организмов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения. В связи с этими целями работы являлись анализ и оценка состояния родниковых вод с применением физико-химических методов и биотестового анализа.

Биотестирование представляет классический экспериментальный методический приём, который используют в токсикометрии для разработки нормативов содержания химических веществ в окружающей природной среде. Биологические тест-организмы играют важную роль в оценке состояния водных объектов. В связи с наличием большого количества химических соединений, влияние которых не удастся оценить химико-аналитическим контролем, всё большее значение приобретает биотестирование.

В работе биотестирование качества воды проводилось на основе анализа гибели ракообразных *Daphnia Magna* [1]. Отметим, что *Daphnia Magna* широко распространены в природе, легко культивируются и обладают высокой чувствительностью к токсикантам различной природы [2]. Методика биотестирования рекомендована органами Росприроднадзора для анализа и оценки качества сточных, поверхностных и подземных вод, донных отложений, а также водных растворов отдельных веществ и их смесей [1; 3]. Представленный метод позволяет установить наличие или отсутствие острой летальной и хронической токсичности воды.

Для анализа были отобраны пробы воды из трёх родников, расположенных в городах Иваново и Кохма, а также параллельно анализировалась вода из городской централизованной системы водопровода. Для анализа использовались *Daphnia Magna* третьего поколения в возрасте до 24 ч. Продолжительность биотестирования составляла 96 ч, начальная посадка *Daphnia Magna* – 10 шт. В каждом опыте в течение определённого времени подсчитывалось количество выживших особей [3]. Пробы родниковой воды отбирались в переходный период года (феврале и марте 2020 г.), т.е. в период интенсивных атмосферных выпадений. Пригодность культуры к биотестированию определялась чувствительностью тест-организмов к стандартному токсиканту – раствору $K_2Cr_2O_7$. С этой целью было установлено среднее значение величины летального времени – LT_{50} , которое находилось в пределах 24 ч. Результаты биотестирования считаются достоверными, если гибель тест-организмов в контрольной пробе за весь период наблюдений не превышает 10 %. Это условие выполнялось.

Результаты исследований проб родниковой и водопроводной воды представлены на рис. 1. Результаты эксперимента показали, что пробы водопроводной воды обладают острым токсическим действием на тест-организмы, а для проб родниковой воды характерно наличие хронической интоксикации.

На основании полученных данных можно провести ранжирование источников родниковой воды по уровню токсического эффекта (в порядке снижения): городская водопроводная вода → родник в городе Кохма → родник в районе городского бассейна г. Иваново → родник в парке отдыха «Харинка» г. Иваново.

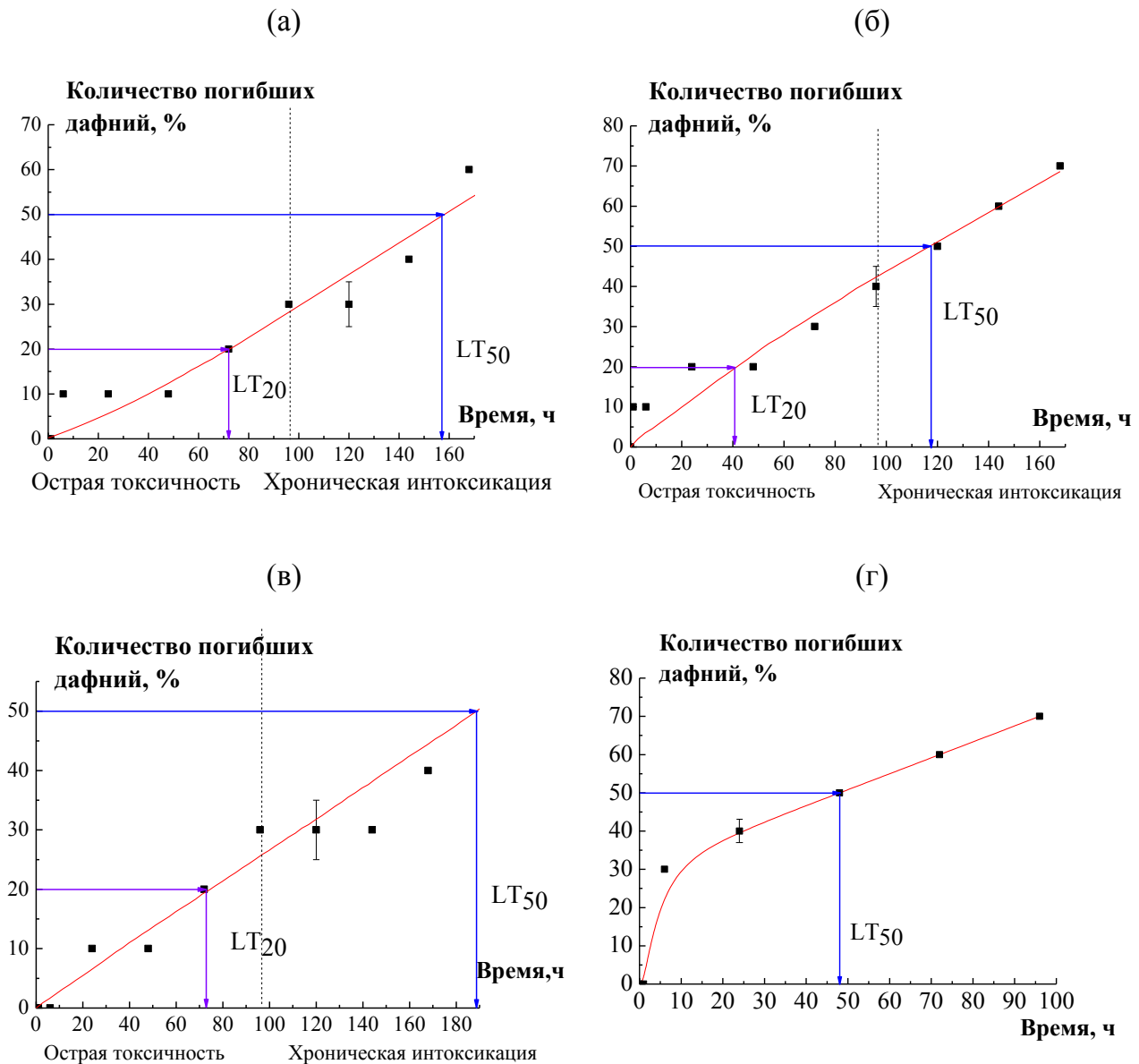


Рис. 1. Зависимость количества погибших дафний от времени при биотестировании родниковой воды из природных источников: район городского бассейна г. Иваново (а), родник в г. Кохма (б), район парка отдыха «Харинка» в г. Иваново (в) и водопроводной воды (г)

Для определения возможных причин гибели тест-организмов и идентификации поллютантов, содержащихся в пробах воды, в работе проводился анализ состояния исследованных образцов вод с применением физико-химических методов исследования. Контроль качества воды осуществлялся по следующим показателям:

- 1) органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;
- 2) обобщённым: рН, ХПК_{KMnO4}, жёсткость, общая минерализация, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ);
- 3) содержанию анионов: SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NO_2^- ; 4) содержанию катионов: NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} а также общее содержание $\text{Cu}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Cr}_{\text{общ}}$.

В случае возникновения ЧС природного или техногенного характера возможно использование для питьевых целей родниковой воды, а гигиенические требования, предъявляемые к качеству воды нецентрализованного водоснабжения такие же, как и предъявляемые к водопроводной воде, то для оценки качества родниковой воды нами были использованы ПДК_{пит} в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 [4].

В исследованных природных источниках были обнаружены превышения нормативных требований по следующим показателям качества: по величине общей жёсткости, содержанию NO_3^- и СПАВ – рис. 2.

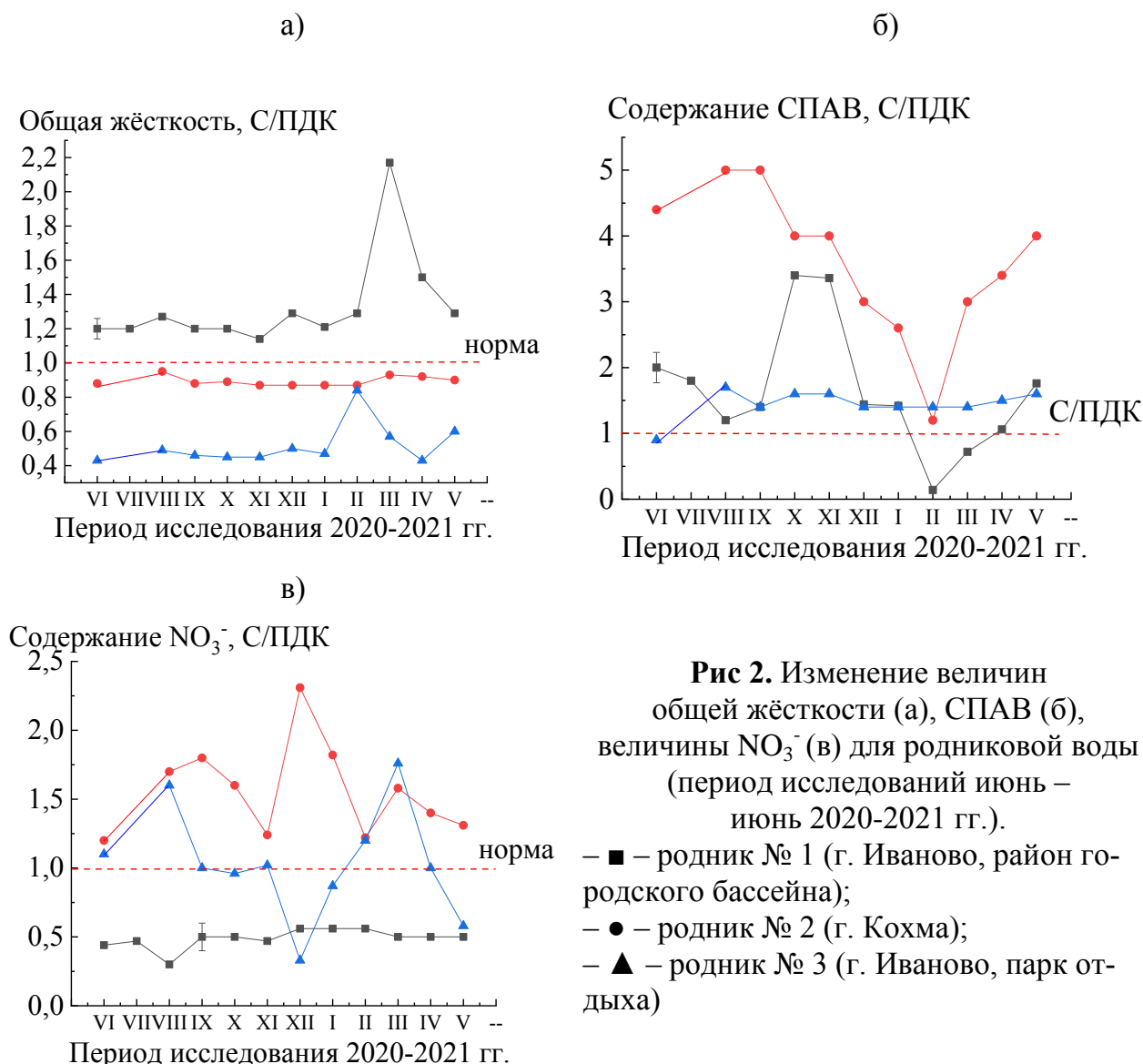


Рис 2. Изменение величин общей жёсткости (а), СПАВ (б), величины NO_3^- (в) для родниковой воды (период исследований июнь – июль 2020-2021 гг.).

- ■ – родник № 1 (г. Иваново, район городского бассейна);
- ● – родник № 2 (г. Кохма);
- ▲ – родник № 3 (г. Иваново, парк отдыха)

Таким образом, результаты исследования с применением физико-химических методов подтвердили данные, полученные методом биотестирования.

Обнаруженные в родниковой воде компоненты могут вызвать неблагоприятное влияние на организм человека при постоянном употреблении воды данного состава в питьевых целях. А именно, повышенное содержание солей жёсткости может приводить к развитию мочекаменной и желчекаменной болезни, повышенной свертываемо-

сти крови и образованию тромбов. СПАВ оказывают негативное влияние на центральную нервную систему человека, а именно парализуют передачу возбуждения с нерва на скелетную мышцу. NO_3^- способствуют образованию в крови метгемоглобина, препятствующего нормальному окислительному процессу в организме (т.е. ухудшается транспортировка кислорода). При взаимодействии NO_3^- с алифатическими и ароматическими аминами, как в природных водах, так и в организме человека образуются нитрозамины, являющиеся активными канцерогенами. Поэтому перед пероральным употреблением родниковой воды необходима её очистка (обработка). Эксперименты показали, что после дополнительной обработки воды (даже в домашних условиях, с использованием наиболее доступных методов – кипячения и фильтрования на бытовых фильтрах) содержание вредных компонентов в воде значительно снижается до достижения значений, установленных нормативными документами.

Таким образом, оценка состояния родниковых вод с применением биотестового и физико-химических методов анализа показала наличие в воде поллютантов, которые могут приводить к хронической интоксикации организма (при постоянном употреблении воды данного состава в питьевых целях). Поэтому вода из исследованных природных источников может быть использована в качестве альтернативного источника питьевой воды строго после предварительной водоподготовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 Токсикологические методы анализа. Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia Magna*. – М.: 2006. – 44 с.
2. Руководство по определению методов биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. – М: РЭФИА, НИИ-Природа. 2002. – 118 с.
3. РД 52.24.635-2002. Методические указания. Проведение наблюдений за токсическим загрязнением донных отложений в пресноводных экосистемах на основе биотестирования.
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

УДК 621.45.038.74

А. И. Мазлов, С. А. Онищенко

ГОУВПО Академия гражданской защиты МЧС ДНР

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В статье рассматриваются современные материалы, которые применяются для теплозащиты и огнезащиты средств индивидуальной защиты.

Ключевые слова: средства защиты органов дыхания, теплозащита, огнезащита, средства индивидуальной защиты.

A. I. Maslov, S. A. Onishchenko

MODERN PROTECTIVE MATERIALS

This article discusses modern materials that are used for thermal and fire protection of personal protective equipment.

Keywords: respiratory protection, thermal protection, fire protection, personal protective equipment.

Средства индивидуальной защиты имеют довольно большое значение в настоящее время. СИЗ помогают человеку во всевозможных жизненных ситуациях и отраслях производства человека. Они используются для предотвращения или уменьшения воздействия на человека опасных и вредных производственных и естественных источников. Помимо этого, СИЗ применяется для защиты от воздействия на организм человека тепловых потоков и аэрозолей дыма в условиях пожара.

Средства защиты органов дыхания – это средства, которые защищают дыхательную систему от внешнего критического воздействия профессионального или чрезвычайного характера.

Основная их функция – это защищать дыхательную систему. Эти материалы сдерживают попадание в организм человека опасных газов, вирусов и бактерий. Защитить носоглотку от вредных веществ можно и подручными средствами, но намного лучше использовать СИЗ, которые произведены в заводских условиях с применением последних технологий и высококлассных материалов.

Защитные свойства СИЗОД – это, прежде всего, эксплуатационные показатели используемых материалов и тканей, а также конструкция изделий.

Сейчас выделяют два направления разработки и изготовления БОП: из огнестойкой ткани с водоупорной пропиткой с отдельно сделанным водостойким слоем или из огнестойких материалов с полимерным пленочным покрытием. На практике видно, что у обоих этих направлений имеют свои достоинства и недостатки, что будет только развиваться конструктивное исполнение боевой одежды с учетом различных условий эксплуатации.

В данный момент в состав материалов, которые выпускает отечественный производитель БОП, получило применение полупроницаемых мембран из специальных полимерных материалов, которые обладают воздухом и паропроницаемостью, но при этом являются водонепроницаемыми.

В последние годы был разработан ряд материалов и тканей из синтетических химических соединений. Наиболее частыми в производстве СИЗОД являются *полипропилен, силикон, спанбонд, мельтблаун*, для фильтров глубокой очистки используют *поролон или пеноуретан*. Также для их создания могут использовать материалы и ткани на основе арамидных волокон (Кевлар, Номекс, Терлон, Тварон и др.) Благодаря своей огнестойкости и жаропрочности, стойкости к агрессивным средам, хорошим физико-механическим свойствам. Их использование в смесях с натуральными и искусственными волокнами улучшает защитные, гигиенические и механические свойства СИЗ (СИЗОД). Именно такие ткани в последние десятилетия все чаще используются при производстве пожарных СИЗОД.

СИЗОД от пыли и аэрозолей изготавливаются преимущественно из полипропилена, мягкого нетканого материала, в порах которого оседает вредная пыль при вдыхании.

Полипропилен – это синтетический термопластичный неполярный полимер, который принадлежит к классу полиолефинов. Продукт полимеризации пропилена. Это твердое вещество белого цвета.

Он имеет высокую стойкость к кислотам, щелочам, растворам солей и другим неорганическим агрессивным средам. При комнатной температуре не растворяется в органических жидкостях, а при повышенных температурах набухает и растворяется в некоторых растворителях.

Полипропилен обладает низким влагопоглощением. Это характеризуется неплохими электроизолирующими свойствами в широком диапазоне температур.

Для производства СИЗОД также используют качественный и удобный *силикон*, который имеет небольшой вес и очень эластичную форму. Он прочный, не пропускает воду и другие жидкие вещества. Более того, силикон может выдерживать любые термические нагрузки или пожар, возникший в результате аварии на любом предприятии. Специальные исследования показали, что уникальные материалы для изготовления современных противогазов способны выдерживать температуру до 600 °С [1].

Спанбонд – нетканый материал, который изготовленный из тонких полимерных нитей. Его производят фильерным способом из гранул или порошка термопластического синтетического вещества. Сначала жидкий полипропилен пропускают через фильерный станок, для того, чтобы получить полимерные нити. После этого из них формируют полотно методом термоскрепления, химической пропитки или иглопрокалывания. Полипропилен чаще всего для производства оптического волокна, так как он позволяет получить наиболее распространенное использование волоконно-оптического волокна.

Часто в профессиональной среде термин «спанбонд» также обозначает материал, произведенный с использованием технологии «спанбонд».

Важно сказать, что одной из главных характеристик, которая определяет возможность использования разного спанбонда для разных изделий, является его устойчивость к высоким и низким температурам. Под воздействием повышенных температур физические и механические свойства волокна в спанбонде изменяются: прочность

волокна уменьшается, оно сжимается, размягчается, плавится или даже разлагается. Термостойкость определяется изменением физико-механических свойств после воздействия температуры. Нетканый материал спанбонд устойчив к воздействию воды, кислот и щелочей, имеет низкое водопоглощение, не гниет и не плесневеет, что способствует его длительному использованию. Он морозоустойчив и выдерживает низкие температуры (-55°C), не изменяя своей прочности; при введении специальных добавок может приобретать термостойкость до 130°C .

Мельтблаун – это нетканый гидрофобный материал с тонкими волокнами и их равномерным расположением. Мельтблаун представляет собой высокоэффективный фильтрующий материал, который имеет электростатический заряд и задерживает за счет этого мельчайшие вредные частицы.

Область использования материала существенно расширяется за счет способности его наложения на воздухонепроницаемые субстраты, таких, как текстильные изделия, нетканые материалы и т. д. Такой материал обладает повышенными барьерными и гидрофильными качествами по отношению к проникновению грибков, микроорганизмов, что позволяет его применять в роли фильтрующего слоя в хирургических респираторах, масках.

Поролон – это одна из ранних разновидностей эластичного пенополиуретана, мягкая полиуретановая пена, состоящая на 90 % из воздуха, широко использовалась как демпфирующий материал для придания упругости изделиям, и изредка – в электроизоляции. Благодаря мелкоячеистой структуре поролон обладает хорошими показателями эластичности и воздухопроницаемости, но низкой долговечностью.

Недостаток поролона – это его относительно небольшая долговечность: очень старый поролон легко крошится, теряет упругость и слипается. Однако главный недостаток материала — его горючесть. При горении поролон обильно выделяет ядовитые газы и в случае пожара становится дополнительным источником опасности[2].

Кевлар – это пара-арамидное волокно (полипарафенилен-терефталамид), выпускаемое фирмой DuPont. Кевлар обладает высокой прочностью. Впервые кевлар был получен группой Стефани Кволек – американского химика и сотрудницы фирмы DuPont в 1964 году, технология производства разработана в 1965 году, с начала 1970-х годов начато промышленное производство.

Волокна синтезируются при низкой температуре методом поликонденсации в растворе. К последнему добавляют реагенты и активно перемешивают. Из этого раствора выделяется полимер в виде крошки либо геля, который промывают и высушивают. Потом полимер растворяют в сильных кислотах (к примеру, в серной). Из полученного раствора способом экструзии (формируются через фильеры) формируются нити и волокна. Затем нити и волокна подаются в осадительную ванну, промываются и снова сушатся.

Производятся несколько марок кевлара:

- Kevlar K-29 — применяется в промышленности для изготовления кабелей, тормозных колодок, индивидуальной брони и брони боевых машин.
- Kevlar K49 — марка высокомодульного волокна используется в кабельной промышленности, для изготовления оплётки оптоволокна, для изготовления канатов, армирования пластмасс.
- Kevlar K100 — пряжа, окрашенная производителем.

- Kevlar K119 — с повышенным удлинением, гибкая и обладающая повышенной усталостной прочностью.
- Kevlar K129 — марка волокна повышенной прочности для брони.
- Kevlar AP — по прочности превосходит K-29 на 15 процентов.
- Kevlar XP — композиция на основе смолы с повышенной вязкостью и нового волокна KM2plus.
- Kevlar KM2) — марка волокна для получения ткани, отвечающей требованиям, предъявляемым к бронешлемам и бронежилетам [3].

Изначально материал разрабатывался для армирования автомобильных шин, для чего он используется и по сей день. Кроме того, кевлар используют как армирующее волокно в композитных материалах, которые получают прочными и лёгкими.

Кевлар используется для армирования медных и волоконно-оптических кабелей (нитка по всей длине кабеля, предотвращающая растяжение и разрыв кабеля), в диффузорах акустических динамиков и в протезно-ортопедической промышленности для увеличения износостойкости частей углепластиковых стоп.

Кевларовое волокно также используется в качестве армирующего компонента в смешанных тканях, придающего изделиям из них стойкость по отношению к абразивным и режущим воздействиям, из таких тканей изготавливаются, в частности, защитные перчатки и защитные вставки в спортивную одежду (для мотоспорта, сноубординга и т. п.). Также он используется в обувной промышленности для изготовления антипрокольных стелек[4].

Арамид — полипарафенилентерефталамид, синтетическое волокно высокой механической и термической прочности.

Состоит из бензольных колец, соединённых друг с другом через группу -NH-CO, между водородными и кислородными отростками соседних молекул образуются прочные межмолекулярные связи, обеспечивающие высокую механическую прочность всего волокна.

Для пара-арамидного волокна характерна высокая механическая прочность. В зависимости от марки, разрывная прочность волокна может колебаться от 280 до 550 кг/мм² (у стали, для сравнения, этот параметр находится в пределах 50-150 кг/мм², лишь самые высокопрочные сорта стали со специальной обработкой приближаются по прочности к наименее прочным сортам арамида). Наибольшую прочность имеет российское волокно, выпускаемое под маркой Амос, его прочность 500—550 кг/мм². Такая высокая прочность сочетается с относительно малой плотностью — 1400—1500 кг/м³ (плотность чистой воды 1000 кг/м³, плотность стали порядка 7800 кг/м³).

Мета-арамидное волокно (наиболее известна марка - «Номекс») отличается высокой термической стойкостью. Оно способно длительное время работать при температуре 250 °С, на короткое время (несколько секунд) температура может повышаться до 400-500 °С, а при достаточном запасе прочности — ещё выше. *Арамид*, как и подавляющее большинство других органических соединений, горит в атмосфере кислорода, но концентрации кислорода в воздухе недостаточно для устойчивого горения — волокно быстро самостоятельно гаснет, если находится вне пламени[5].

Изначально арамидное волокно было создано для армирования автомобильных шин, оно и сейчас с успехом применяется для этого, но за счёт своих высоких характеристик оно нашло самое широкое применение в самых различных отраслях.

Чистое арамидное волокно применяется для изготовления сверхпрочных тросов и тканей, оплётки оптических и иных кабелей [6].

Композиты на основе арамида имеют высокую прочность при малой массе, что делает их незаменимыми в производстве костюмов для пожарных, авиационной и космической техники, спортивных снарядов и т. д.

При намокании в волокне нарушаются водородные связи, что снижает его механическую прочность почти в два раза. К счастью, при высыхании оно восстанавливает свои качества. Кроме того, со временем механическая прочность волокна теряется безвозвратно. Как правило, производители дают 5 лет гарантии на сохранение волокном своих свойств.

Однако, применяя различные способы обработки, можно добиться практически полного устранения двух последних недостатков. Так, например, производители волокна Twaron утверждают, что добились надёжной защиты от воды и гарантируют не менее 10-ти лет стабильной эксплуатации.

Так же к недостаткам арамидных волокон следует отнести их плохую окрашиваемость. Волокно бывает практически исключительно жёлтого цвета. Это не имеет значения при техническом применении, однако может помешать при изготовлении из него повседневной одежды [7].

В результате, информация, рассматриваемая в данной статье, показывает нам, что наличие противогаза в месте среднесуточного пребывания людей не показывает нам, что его владельцу обеспечена безопасность от поражения АХОВ или ОВ в условиях чрезвычайной ситуации. Противогаз необходимо надеть заранее и хранить в соответствии к требованию к этому. В будущем, в задачу совершенствования СИЗОД должны входить повышение надёжности и безопасности, времени защитных действий, улучшение климатических условий дыхания. Достижение этих задач позволит улучшить работу и более эффективно проводить работы по тушению пожаров и спасению людей, а также повысит безопасность пожарных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет ресурс: <https://pozharanet.com/pozharnoe-oborudovanie/inventar/sredstva-individualnoj-zashhity-pri-pozhare.html>
2. Интернет-ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кевлар>
3. Интернет ресурс: <https://www.specodegda.ru/biblioteka/sredstva-individualnoy-zashchity-organov-dykhaniya/>
4. Интернет ресурс: <https://ohranatryda.ru/pryntsypy-organizatsyy-ot/sredstva-individualnoj-zasity-pri-pozare.html>
5. Интернет ресурс: <https://protivpozhara.com/obustrojstvo/uchrezhdenij/sredstva-individualnoj-zashhity>
6. Интернет ресурс: <http://secuteck.ru/articles2/firesec/novye-sredstva-individualnoy-zaschity-i-spaseniya--ispolzuemye-na-pozharah>
7. Интернет-ресурс: <https://protkan.com/tkani/iskusstvennye/aramidnaya-tkan>

УДК 331.45

Ю. А. Малова¹, С. А. Буймова¹, А. Г. Бубнов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ИВАНОВО ВБЛИЗИ РОДНИКОВ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ОСАДКОВ И ОПАДА

В работе представлены результаты мониторинга атмосферного воздуха вблизи водных объектов. Атмосферные осадки и листва липы накапливают вредные вещества, преимущественно поступающие из атмосферного воздуха, таким образом они могут служить индикаторами для косвенной оценки уровня загрязнения атмосферы. В работе был исследован химический состав талых вод, а также листвы липы, отобранных в местах выхода родников, расположенных в городах: Иваново и Кохма.

Ключевые слова: мониторинг, снежный покров, листва, тяжёлые металлы, риск, атмосферный воздух, загрязнение.

Yu. A. Malova, S. A. Buiyмова, A. G. Bubnov²

THE LEVEL OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION IN IVANOVO NEAR SPRINGS ACCORDING TO THE MONITORING OF PRECIPITATION AND FOLIAGE

The paper presents the results of monitoring atmospheric air near water bodies. Precipitation and linden foliage accumulate harmful substances, mainly coming from the atmospheric air, so they can serve as indicators for an indirect assessment of the level of atmospheric pollution. The work investigated the chemical composition of meltwater, as well as linden foliage, selected at the outlet of springs located in the cities of Ivanovo and Kohma.

Key words: monitoring, snow cover, foliage, heavy metals, risk, atmospheric air, pollution.

С развитием цивилизации в загрязнении атмосферы все больше и больше преобладают антропогенные источники. Антропогенные загрязнения отличаются многообразием видов примесей и многочисленностью источников их выброса. Наиболее устойчивые зоны с повышенными концентрациями загрязнений возникают в местах активной жизнедеятельности человека. Установлено, что каждые 10-12 лет объем мирового промышленного производства удваивается, а это сопровождается примерно таким же ростом объема выбрасываемых загрязнений в окружающую среду. По ряду загрязнений темпы роста их выбросов значительно выше средних. К таковым относятся аэрозоли тяжелых и редких металлов, синтетические соединения, не существу-

ющие и не образующие в природе, радиоактивные, бактериологические и другие загрязнения [1].

Уровень загрязнения атмосферного воздуха автомобильными выбросами на локальных землях находится в зависимости от способности перенесения загрязняющих веществ, значения их химической энергичности, метеорологических критерий распространения в предоставленной территории, данных подстилающей поверхности. В ограниченном месте имеет возможность происходить большое количество химических реакций с разными скоростями реакций, периодом существования участвующих субстанций, разными зависимостями коэффициентов турбулентной диффузии от качеств подстилающих плоскостей, наличием конкретных гидрометеорологических процессов. Остюда сложности достоверного моделирования процессов распространения автомобильных выбросов в атмосфере [2].

В зоне контакта загрязняющих веществ с подстилающими поверхностями (водой или почвой) происходят процессы их биохимической миграции и трансформации. Именно здесь вредные выбросы наносят максимальный ущерб биологическим объектам, вызывая морфологические, физиологические и мутагенные нарушения в живых организмах и растениях.

На качественный и количественный состав водных объектов оказывает влияние: 1) миграция химических загрязнений из атмосферы; 2) поступление загрязняющих веществ в водоемы с бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными стоками; 3) поверхностный сток (дождевые, талые воды).

Отметим, что государственные службы не контролируют химический состав родниковой воды, талых вод, а также листвы липы. Вместе с тем, атмосферные выпадения и липовый опад эффективно сорбируют различные примеси из атмосферы, в том числе выбросы от техногенных источников и автомобильного транспорта; вредные компоненты в дальнейшем могут поступать в подстилающую поверхность, а также подземные воды и наносить ущерб здоровью людей, употребляющих эту воду в качестве питьевой [3].

Мониторинг листвы и снежного покрова в работе проводится вблизи трёх родников, находящихся на урбанизированной территории городов Иваново (административный центр Ивановской области) и Кохма (город-спутник г. Иваново). В Иваново наблюдались два родника:

- расположенный в центре города – в непосредственной близости к автомобильным дорогам, селитебной территории и хозяйственным объектам (зона повышенного антропогенного воздействия);
- находящийся в рекреационной зоне – парке отдыха (зона пониженного антропогенного влияния).

Пробы снега отбирались в пяти точках вокруг каждого из указанных родников, а также у ближайших автомобильных дорог. Контроль осуществлялся за содержанием соединений некоторых металлов, которые могут выделяться в процессе различной промышленной деятельности и в результате накопления во внешней среде представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. Содержание вредных примесей в исследованных образцах талых вод снежного покрова контролировалось стандартными методами химического и физико-химического анализа (потенциометрическим, титриметрическим, фотометрическим и атомно-абсорбционным) в соответствии с нормативами содержания веществ в водоё-

мах рыбохозяйственного назначения ($\text{ПДК}_{\text{рх}}$) по [2]. В образцах талых вод контролировали величину pH и содержание соединений Cu, Cr, Mn, Pb, Zn, Al, Co, Cd, Ni. Кроме талых вод, для контроля за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, были отобраны и проанализированы образцы листвы липы. Выбор контролируемых показателей был обусловлен перечнем критериальных поллютантов, характерных для рассматриваемых территорий. Приоритетные поллютанты были выявлены в ходе многолетних мониторинговых наблюдений (с 2003 года) за рассматриваемыми родниками в указанных выше местах [4].

Пример результата исследования представлен на рис. 1.

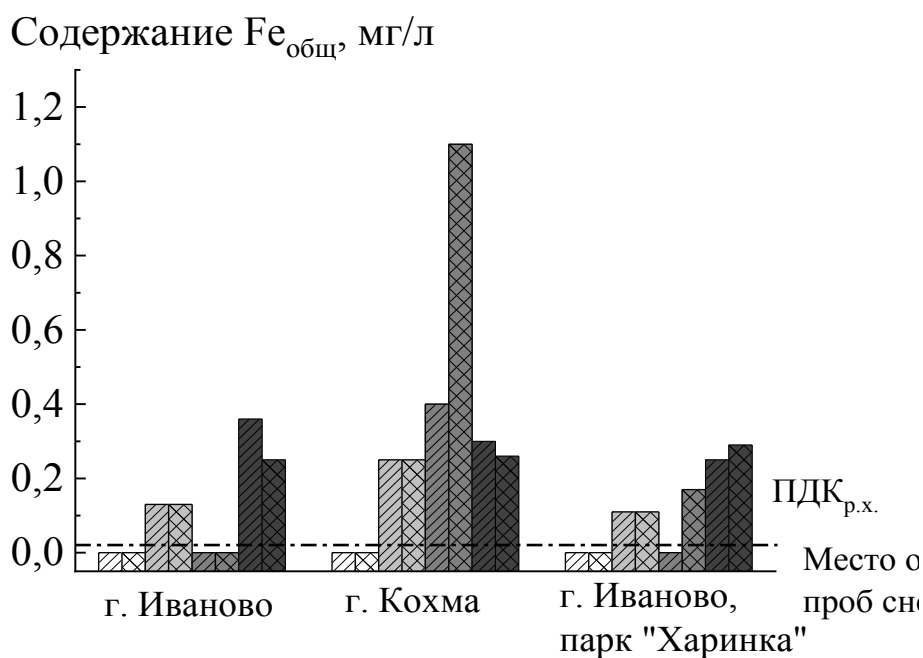
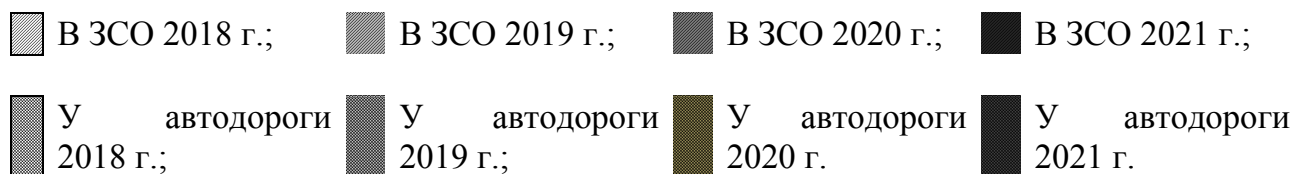


Рис. 1. Содержание соединений $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в образцах снега



Содержание соединений **железа** (рис. 1) превышает предельно-допустимые концентрации в пробах талой воды на родниках № 1 (г. Иваново, район городского бассейна) и № 2 (г. Кохма) отобранных в феврале 2018-19гг. и 2021г., однако на роднике № 3 (г. Иваново парковая зона) обнаружено значительно меньшее содержание, а в ЗСО родника в 2020г. совсем не превысило $\text{ПДК}_{\text{рх}}$. Отметим, что к 2020 г. наблюдалось значительное снижение рассматриваемого показателя, однако в 2021г. он находится относительно на одинаковом уровне во всех местах отбора и превышает предельное значение в 3 раза.

Кроме талых вод, для контроля за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, были отобраны и проанализированы образцы липового цвета и липового опада (как индикаторов загрязнённости атмосферного воздуха). Выявлено, что содержание соединений Co^{2+} в исследованных образцах листы липы показали, что содержание в большинстве случаев оказывалось выше в образцах, отобранных около родника. При этом значительно меньшее содержание Co^{2+} наблюдалось в образцах листы, отобранной в начальном периоде её цветения в июне месяце (Рис. 2).

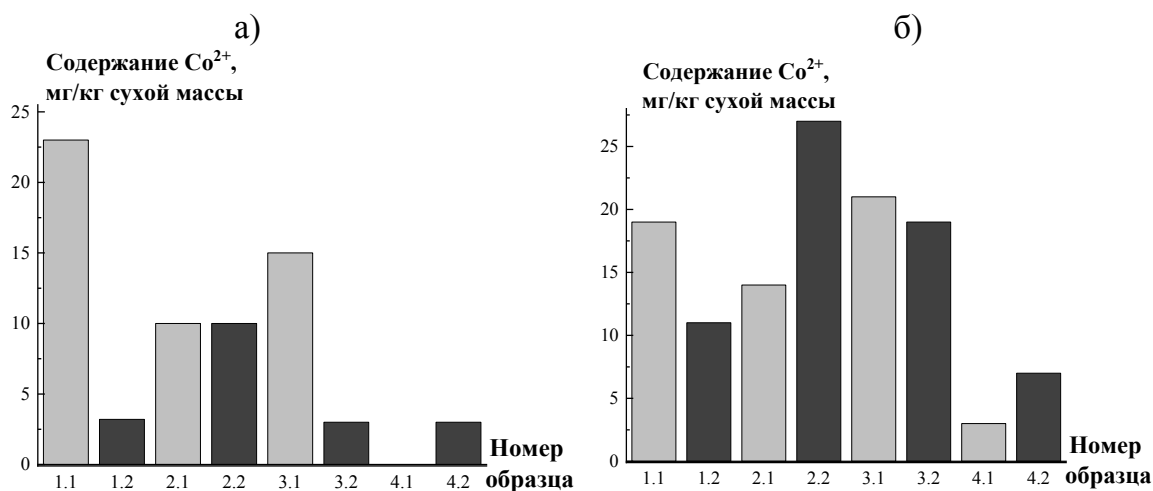


Рис. 2. Содержание соединений Co^{2+} в мг/кг сухой массы

а – июнь 2020г.

б – сентябрь 2020г.

□ – вдали от автомобильной дороги ■ – около автомобильной дороги.

В работе был оценён риск от загрязнения атмосферного воздуха соединениями металлов (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+}) для человека, растений и биосферы в целом при хроническом воздействии согласно методическому подходу, предложенному учёными из Донецкого национального технического университета [8] (см. (рис. 3).

Таким образом, применённая нами методика позволила провести количественную оценку риска загрязнения атмосферы по данным экологического мониторинга атмосферного воздуха. Изложенный подход может быть использован для количественной оценки риска применительно к различным природным средам: поверхностным и подземным водам, почвам и т.д., а также позволяет провести сравнения достаточно неопределённых оценок риска для здоровья человека от загрязнения окружающей среды и упростить процедуру принятия решений на стадии управления риском.

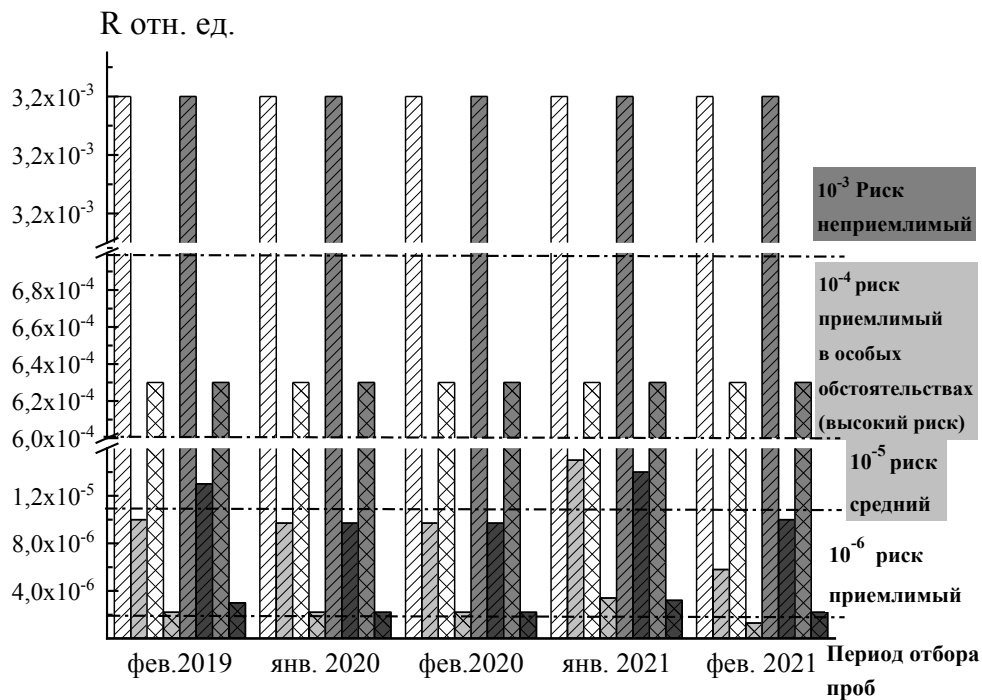


Рис. 3. Значения верхних и нижних границ риска от загрязнения атмосферного воздуха около родников соединениями Co^{2+} (по содержанию в талых водах) для человека при хроническом воздействии

<ul style="list-style-type: none"> – R_+ в ЗСО родника – R_- в ЗСО родника 	Для средне уязвимой группы	<ul style="list-style-type: none"> – R_+ у автодороги – R_- у автодороги 	Для средне уязвимой группы
<ul style="list-style-type: none"> – R_+ в ЗСО родника – R_- в ЗСО родника 	Для наименее уязвимой группы	<ul style="list-style-type: none"> – R_+ у автодороги – R_- у автодороги 	Для наименее уязвимой группы

Примечание: **максимальный риск** означает риск, приемлем без ограничений; **высокий риск** – приемлем лишь в особых обстоятельствах; **средний риск** – требуется детальное обоснование приемлемости.

Полученные результаты свидетельствуют о неблагоприятной экологической обстановке вблизи родников и на территориях примыкающих к родникам ближайших автомобильных дорог. Проведённая оценка хронического риска здоровью населения, растительности и биосферы от загрязнения атмосферного воздуха показала, что оценённые значения рисков могут быть отнесены к «высокой степени риска».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова, Т.А. Экологический мониторинг качества питьевой воды / Т.А. Федорова / статья в сборнике трудов конференции, Международная молодёжная кон-

ференция «Современное естествознание и охрана окружающей среды» 9 - 13 сентября 2013 г. / Курганский государственный университет. – Курган: 2013. – С. 79-80.

2. *Голубев И.Р.* Окружающая среда и транспорт / И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков / М.: Транспорт, 1987. - 96 с.

3. *Сенотрусова С.В.* Загрязнение атмосферы и состояние здоровья населения промышленных городов / С.В. Сенотрусова, Н.К. Христофорова – СПб.: Астреион, 2004. – 246 с.

4. *Белюченко, И.С.* Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / И.С. Белюченко, Е.С. Федоненко, А.В. Смагина – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153с.

5. *Буймова, С.А.* Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области: С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; Иван.гос.хим.–технол.ун-т. – Иваново, 2012. – 463 с.

6. Приказ Минсельхоза России от 13 декабря 2016 года № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (с изменениями на 10 марта 2020 года)».

7. *Зайцев С.К.* Промышленная экология. – М.: Биосфера, 2009. – 280 с.

8. *Звягинцева, А. В.* Количественная оценка рисков в экологической безопасности. Ч. 2. Практическое применение методики оценки риска при загрязнении атмосферы [Текст] / А. В. Звягинцева, Г. В. Аверин // Вісник Донецького університету. Серія «Природничі науки». 2007. № 1. С. 293 – 301.

УДК 504.03.054

С. Л. Панченко, С. А. Толстов

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

ПЕРСПЕКТИВА ПЕРЕХОДА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭЛЕКТРОПРИВОД КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

В статье изложен краткий обзор влияния выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания автомобильного транспорта на экологию атмосферного воздуха, а также рассмотрены перспективы применения электрического привода и состояние данного вопроса в настоящее время в мире.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, электропривод, экологическая безопасность.

S. L. Panchenko, S. A. Tolstov

AUTOMOBILE TRANSPORT TRANSITION PRPSPECT TO ELECTRIC DRIVE AS ONE OF AREAS OF ENSURING THE ENVIROMENTAL SAFETY OF ATMOSPHERIC AIR

This article provides a brief overview of the impact of exhaust gases from internal combustion engines of automobile transport on the ecology of atmospheric air, and also considers the prospects for the use of an electric drive and the state of this issue at the present time in the world.

Key words: automobile transport, electric drive, environmental safety.

В настоящее время наземный транспорт является существенным источником загрязнения окружающей среды. Если такой вид наземного транспорта, как железнодорожный, по большей части электрифицирован, то проблема автомобильного транспорта в плане выбросов актуальна на 100 %, потому что механическая работа для его движения вырабатывается тепловым двигателем внутреннего сгорания (ДВС), использующим в качестве источника работы тепловую энергию, выделяющуюся при сгорании топлива. Как известно, при сгорании углеводородных топлив, помимо углекислого газа (CO_2) и воды (H_2O) выделяются вредные для атмосферного воздуха и любых живых организмов, в частности человека, вещества, такие как оксиды азота (NO_x), оксид углерода (CO), называемый угарным газом, различные углеводороды (C_nH_m), твердый углерод в виде сажи (C) и т.д. Выхлопные газы от двигателей внутреннего сгорания могут содержать до 200 наименований вредных веществ, в том числе и канцерогенных [1]. В настоящее время экологическая обстановка в мире настолько серьезна, что некоторые развитые и страны уже начинают вводить запрет на использование классических ДВС [1, 2].

Для того, чтобы уменьшить степень загрязнения атмосферного воздуха, совершенствуются существующие двигатели внутреннего сгорания, разрабатываются их новые типы (например, Scuderi, Pinnacle, Waste Heat Engine (WHE), двигатель Стирлинга, роторные и роторно-лопастные двигатели) Также производители пытаются внести конструктивные изменения в отдельные системы ДВС (двигатели без распределительных валов, двигатель с переменным коэффициентом сжатия, двигатель с регулируемым подъемом клапанов, и т.д.), а также использовать новые материалы, в частности, композитные, для корпусных и нагруженных частей двигателя. Также ведутся работы на переход ДВС к использованию альтернативных видов топлива, выделяющих меньшее количество вредных веществ (природного газа, водорода и биотоплива). Данные мероприятия направлены на снижение выбросов в атмосферу вредных веществ при работе ДВС, а также на улучшение их экономических показателей, но возможность полностью исключить загрязнение атмосферного воздуха в данном случае отсутствует. Поэтому в настоящее время все больше исследуется возможность замены двигателей внутреннего сгорания другими видами энергетических установок, в частности, силовыми агрегатами на электрическом приводе.

Электромобили, работающие от электродвигателей, не выбрасывают в атмосферный воздух вредные вещества, состояние окружающей среды при этом значительно улучшается. Кроме этого, машина на электрической тяге малошумна и безопасна с точки зрения возможности возникновения пожара, причиной которого является огнеопасный бензин либо дизельное топливо. Повсеместное внедрение электромобилей тормозится существенными недостатками: высокой стоимостью, отсутствием инфраструктуры (станций для зарядки в настоящее время немного даже в развитых странах), небольшим пробегом между подзарядками из-за малой емкости современных аккумуляторных батарей, большей массой машины по сравнению с автомобилем, оборудованном ДВС.

Несмотря на недостатки перед ДВС, электропривод может позволить хотя бы частично решить проблему загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами. Поэтому в настоящее время практически все мировые лидеры автоиндустрии отказываются от дальнейших разработок ДВС, сконцентрировав свое внимание на электродвигателях.

Руководители концерна Daimler, в который входит марка Mercedes-Benz, заявили, что больше не собирается разрабатывать новые двигатели внутреннего сгорания. В конце 2018 года подобное заявление сделал и концерн Volkswagen. Таким образом, немецкие производители концентрируются на электроприводных технологиях. Текущее семейство бензиновых двигателей станет последним и для Volvo. После 2020 г. Smart собирается сконцентрироваться на выпуске автомобилей только с электрическими силовыми агрегатами. Кроме того, концерн Daimler и китайская компания Chery объявили о создании совместного предприятия с равной долей активов. В рамках нового проекта будет организована разработка и налажен выпуск городских электрокаров следующего поколения, которые будут выпускаться под маркой Smart. Аналогичные решения перехода на электропривод принимают и другие автогиганты.

Таким образом, на смену ДВС в недалеком будущем придут автомобили с электрической тягой. Уже сегодня мы наблюдаем увеличение количества машин с нетрадиционными двигателями и развитие инфраструктуры для них. Необходимо отметить, что различают два вида таких транспортных средств: электромобили и машины на топливных элементах. В одних электроэнергия для питания электродвигателей берется непосредственно от аккумуляторной батареи, у других получаемая путем электрохимической реакции в специальном устройстве – топливном элементе. Разработки к внедрению в массовое производство ведутся и тех и других.

В электромобилях двигатели потребляют электроэнергию непосредственно от аккумуляторных батарей. Известные на сегодняшний день марки таких машин следующие: Tesla Model S, Audi e-tron и Jaguar XJ. В ближайшем будущем ожидается (либо уже стартовал) выход на рынок следующих электромобилей:

– Mercedes-Benz запустила серийное производство кроссовера EQC, оснащенного двумя электрическими агрегатами (по одному на каждой оси), развивающими в сумме мощность 408 л.с. и крутящий момент 750 Н·м. Электромобиль способен ускоряться с места до 100 км/ч за 5,1 с, при этом максимальная скорость составляет 180 км/ч. Двигатели питаются от комплекта литий-ионных аккумуляторов на 80 кВт·ч, обеспечивающих запас хода в 445...471 км;

– Dacia (с начала 2021 года). Компактный Spring Electric приводится в движение электрическим мотором мощностью 45 л.с., разгоняющим 900-килограммовый кросс-хэтч максимум до 105 км/ч. Тяговой батарее емкостью 27 кВт·ч хватает примерно на 250 км пробега;

– Fiat 500 Electric (с ноября 2020 года). Аккумуляторная батарея на 42 кВт·ч и электродвигатель в 118 л.с. позволяют данной машине проезжать более 300 км. Fiat 500 можно заряжать от источников постоянного (до 85 кВт) или переменного (11 кВт) тока.

– Ford Mustang Mach-E (с начала 2021 года) предлагается с приводом на одну или две оси, с разными вариантами тяговых батарей и электромоторов. Это 258-сильный кроссовер с моноприводом и запасом хода 450 км;

– Mazda MX-30 (с сентября 2020 года). Это купеобразный кроссовер с мощным электромотором в 145 л.с. и аккумулятором на 35,5 кВт·ч, однако заряда хватает всего на 200 км пробега;

– Nissan Ariya (с 2021 года). *Купеобразный кроссовер Ariya предлагается в пяти исполнениях с передним или полным приводом, электромоторами разной мощности и двумя вариантами аккумуляторов. «Входной» вариант оснащается двигателем в 218 л.с. на передней оси и проезжает с батареей на 63 кВт·ч до 360 км. Такой же моноприводный, но с двигателем в 242 л.с. и аккумулятором на 87 кВт·ч преодолевает без подзарядки 500 км. Самый мощный вариант Performance оснащен двигателем в 394 л.с., набирает 100 км/ч за 5,1 с и разгоняется до 200 км/ч.*

– Opel Mokka-e (с начала 2021 года). Новая электрическая Mokka оснащается силовым агрегатом мощностью 136 л.с. от PSA Groupe и тяговой батареей на 50 кВт·ч, с которой сможет проезжать до 322 км;

– Polestar 2 (с октября 2020 года). Полноприводный лифтбэк Polestar 2 с двигателем в 408 л.с. – своеобразный ответ скандинавов на Tesla Model 3. Пятидверка с силовой установкой от Volvo XC40 Pure Electric сейчас оценивается в Европе минимум в 56 440 евро.

– Tesla Model Y (с начала 2021 года) Данный вариант можно назвать внедорожным вариантом Model 3. У них идентичные силовые агрегаты, а также схожие габаритные длина и ширина. Оснащается полным приводом, максимальный запас хода составляет 505 км.

Наконец, в полностью электрический бренд превратится марка Smart, представившая во Франкфурте свои последние автомобили с ДВС.

В России также думают о начале в ближайшем будущем производства отечественных электромобилей. На предприятии, расположенном в поселке Энем Тахтамукайского района республики Адыгея, собрана первая в стране машина в классе электрических микроавтомобилей [3]. Над ее созданием работала группа сотрудников-энтузиастов под руководством Алексея Торопова, руководителя регионального отделения Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР). Данное предприятие получило право на массовый выпуск электромобилей. В данный момент идет сборка первой опытной партии.

Основная проблема в переходе с ДВС на двигатели с электроприводом в первую очередь связана с большой стоимостью аккумуляторных батарей, а также их емкостью, проблемой с запасом заряда на большее количество километров пробега, а также необходимой инфраструктурой, в первую очередь зарядными станциями. Не

случайно наблюдается интенсивная работа в этом направлении. Предполагается, что новые, более крупные цилиндрические батареи Tesla будут обеспечивать в пять раз больше энергии, в шесть раз – мощности, на 16 % увеличится запас хода, будут более долговечными, при этом в два раза дешевле существующей на данный момент батареи. Благодаря этому цена на электромобили может значительно снизиться. К слову, сейчас аккумуляторная батарея составляет от четверти до трети стоимости электромобиля. Миллиардер Илон Маск заявил, что содержание кобальта – одного из самых дорогих элементов в аккумуляторах – сокращено в новой разработке практически до нуля. Производиться новые батареи будут на нескольких высокоавтоматизированных заводах компании. В частности, на фабрике в Фермонте (США) и на новом заводе в Германии.

Таким образом, работы по переходу автомобильного транспорта от двигателей внутреннего сгорания (ДВС) на электрическую тягу ведутся во многих странах, и в перспективе электромобили могут, хотя бы частично, вытеснить классические машины с ДВС, что позволит меньше наносить экологический вред окружающей среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кострюкова Е.А., Саразов А.В.*. Экологические проблемы автомобильного транспорта. Современные наукоемкие технологии, 2013. № 8-1. С. 10.
2. *Толстов С.А., Панченко С.Л., Изотов В.Н., Ясаков Б.А.* Перспективы использования электропривода как альтернативы двигателям внутреннего сгорания. Современные материалы, техника и технологии: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции (30 декабря 2020 года). редкол. Горохов А.А. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Юго-Зап. Гос. ун-т, 2020. С. 66-69.
3. Интернет-ресурс <https://www.yuga.ru/news/453302-v-adygee-sobrali-pervyj-v-rossii-elektricheskij-mikroavtomobil>.

УДК 608.2

П. А. Топорова, Е. А. Топорова

МБОУ «Лицей 22», Ивановский государственный политехнический университет

РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ТУШЕНИЯ ГОРЯЩЕГО РАДИОАКТИВНОГО ПЛУТОНИЯ

В статье приводятся примеры неверного алгоритма действий при тушении плутония на атомных производствах и, как следствие, наиболее неблагоприятные варианты развития событий. Приводятся рекомендации и предлагаются улучшения для состава, способного наиболее эффективно тушить горящий радиоактивный плутоний и обеспечивать безопасность пожарных при чрезвычайных ситуациях, связанных с авариями на АЭС и атомных производствах.

Ключевые слова: плутоний, тушение, состав.

P. A. Toporova, E. A. Toporova

DEVELOPMENT OF A MATERIAL FOR EXTINGUISHING BURNING RADIOACTIVE PLUTONIUM

The article provides examples of an incorrect algorithm of actions when extinguishing plutonium at nuclear plants and, as a result, the most unfavorable scenarios. Recommendations are given and improvements are proposed for the composition that can most effectively extinguish burning radioactive plutonium and ensure the safety of firefighters in emergency situations related to accidents at nuclear power plants and nuclear plants.

Keywords: plutonium, quenching, composition.

В современной и привычной нам России значительная часть энергии добывается за счёт АЭС или связанных с атомной энергетикой производств, так как таковой способ добычи энергии является перспективным и экологически чистым (рис.1), однако так называемый «человеческий фактор» сильно влияет на безопасность и полную гарантию отсутствия в будущем аварийных и опасных ситуаций.



Рис. 1. Диаграмма распределения способов добычи энергии в РФ по состоянию на 2016 год

Одной из самых опасных для человеческой жизни ситуаций представляется возгорание радиоактивных металлов. Такие случаи в практике пожаротушения являются редкими, но как и для любого другого опасного прецедента, связанного с огнём, для ликвидации последствий и предотвращения наиболее неблагоприятного сценария развития таковых существуют определённые алгоритмы действий и специальные со-

ставы для тушения. В данной статье мы не будем останавливаться на всех радиоактивных металлах, применяемых на атомных производствах и АЭС, но рассмотрим случаи возгорания такого радиоактивного вещества, как плутоний. Также авторы статьи предложат свою идею относительно состава смеси для тушения горящего металла. (В статье данные приводятся для изотопа плутония Pu^{239}).

В 1957 году 11 сентября на сверхсекретном предприятии в американском городе Денвер (штат Колорадо) произошло возгорание радиоактивного плутония по причине беспечности и неопытности сотрудников завода «Рокки Флэтс». Пожарные, прибывшие на место, стали тушить горящий металл углекислым газом CO_2 в соответствии с принятыми тогда нормами и правилами, однако эффект от данных действий был невелик, и было принято коллективное решение «залить» вещество водой, что категорически противоречит алгоритмам действий пожаротушения, связанного с радиоактивными веществами [1].

Согласно научной литературе, можем сделать вывод, что основных проблем, непосредственно относящихся к тушению горящего плутония, существует две. Во-первых, вода являет собою хороший замедлитель нейтронов (источником которых является, собственно, объект нашего исследования), и отсюда следует, что этот эффект понижает критическую массу плутония с 11 кг до ~5 кг[4]. Отметим, что критическая масса любого радиоактивного вещества есть масса, при которой его атомы приобретают способность к спонтанному самоподдерживающемуся ядерному делению (рис.2). То есть, если в качестве средства тушения пожара мы представим воду, то можем спровоцировать ядерный взрыв с последующим распространением короткоживущих радиоактивных дочерних изотопов и продуктов деления естественными природными факторами[2].

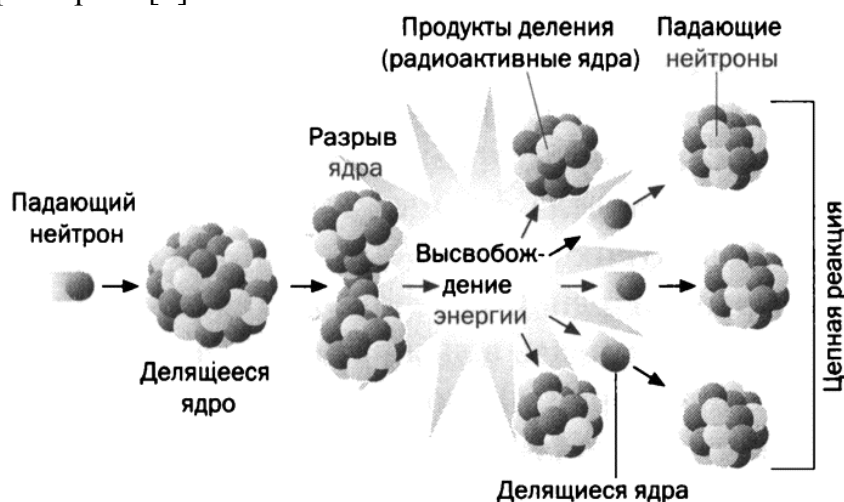
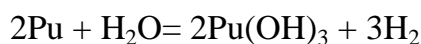


Рис. 2. Общая схема деления тяжёлых ядер (в частности, урана и плутония)

Во-вторых, плутоний, являясь достаточно химически активным металлом, при контакте с водой образует основание $Pu(OH)_3$ и, как побочный продукт, выделяется газообразный водород. Формула реакции следующая[1]:



Принимая во внимания условия пожара на атомном производстве или АЭС и справочные данные, мы приходим к тому, что водород- легковоспламеняющееся вещество, подверженное взрыву при контакте с огнём[3].

Из вышесказанного следует, что для наиболее эффективного тушения горящего радиоактивного плутония и во избежание тяжких последствий аварийных ситуаций нужно подобрать вещество, удовлетворяющее следующим характеристикам:

1. Обладание способностью ограничивать доступ кислорода к пламени и/или охлаждающим эффектом;
2. Отсутствие способности к замедлению нейтронного потока от ядер плутония;
3. Относительная лёгкость в транспортировке;
4. Доступность;
5. Относительная химическая инертность (низкая реакционная способность).

Таким образом, наиболее подходящим и удовлетворяющим поставленным требованиям веществом авторы считают инертный газ аргон. А именно, аргон в жидком состоянии. До данной статьи этот элемент не применялся в подобном роде деятельности человека, однако далее мы приведём аргументацию в целях доказательства и обоснования своей точки зрения.

В первую очередь следует сказать, что уже применяемый для тушения горящего радиоактивного плутония газ азот в жидком состоянии, ожидаемо, будет менее эффективен, чем аргон, так как последний является химически инертным веществом из-за последней полностью заполненной электронной орбитали, каковая отсутствует у азота (рис. 3).

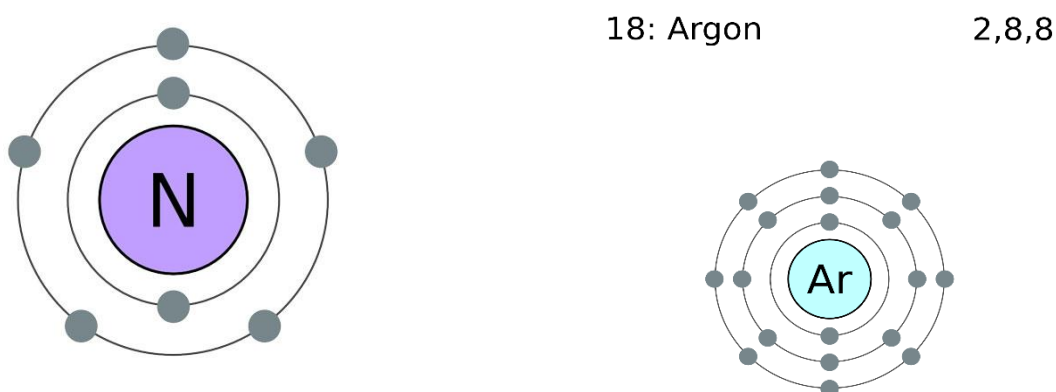


Рис. 3. Схемы атомов азота (слева) и аргона (справа)

Во-вторых, температура плавления у аргона составляет $T_{\text{плав}} = 83,8 \text{ К}$ ($-189,35 \text{ °C}$), что почти на 7 градусов выше по шкале Цельсия, чем температура плавления азота. То есть транспортировка жидкого аргона к месту возгорания не будет требовать специальных установок и условий- это значительно облегчит задачу пожарным. Достаточно будет поместить жидкий аргон в сосуд Дьюара.

В-третьих, аргон является достаточно доступным веществом, так как получить его можно единственным способом из воздуха с помощью так называемого «процесса Линде».

В-четвёртых, жидкий аргон, как уже отмечалось выше, имеет низкую температуру плавления. Это значит, что он будет способен охладить место возгорания (т.к. по законами физики установится тепловое равновесие) до относительно средних температур перед тем, как перейти в газообразное состояние.

В-пятых, ядра аргона практически не подвержены захвату нейтронов или замедлению их, а отсюда следует, что критическую массу горящего плутония при пожаротушении удастся сохранять относительно постоянной.

Подводя итог к вышесказанному, можно предположить, что данный метод будет более эффективен, чем все существующие, так как обладает рядом преимуществ в сравнении с остальными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Bob Reuteman* «Vindication at last for all who fearder Rocky Flats», The Rocky Mounitian News, February, 2006
2. *Nelson J.K.* (2010) Vaskular flora of the Rocky Flats Area, Jefferson Counrty Colorado, USA
3. *McKinely, Wes, Balkany, Caron* (2004) The Ambushed Gran Jury: How the Justice Departament Covered up Goverment Nuclear Crimes and How We CaughtThem Red Handed. New York: Apex Press
4. *В.М. Вдовенко, Б.В. Курчатov* «Первый советский плутоний»

УДК 504.3.054:504.3.06

О. С. Тюленева¹, А. Е. Ефимов¹, А. Г. Бубнов^{1,2}

¹Ивановский государственный химико-технологический университет

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОКАЗАТЕЛЬ ДЛЯ ВЫБОРА СИСТЕМ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ КРИТЕРИАЛЬНЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ

В данной статье проанализирован уровень загрязнения атмосферного воздуха в России и рассмотрены методы выбора оборудования для очистки воздуха. Установлено, что в настоящий момент нет единой методики для выбора очистного оборудования. Предложен для этих целей показатель, учитывающий надёжностные, экономические и социальные аспекты.

Ключевые слова: поллютанты, методы очистки, показатели для выбора, летучие органические соединения.

O. S. Tyuleneva, A. E. Efimov, A. G. Bubnov

INDICATOR FOR THE SELECTION OF WASTE GAS PURIFICATION SYSTEMS FROM CRITERION POLLUTANTS

This article analyzes the level of air pollution in Russia and considers the methods of selecting air purification equipment. It has been established that at the moment there is no single method for selecting cleaning equipment. An indicator is proposed for these purposes, taking into account reliable, economic and social aspects.

Key words: pollutants, cleaning methods, indicators to choose from, volatile organic compounds.

По данным Федеральной службы государственной статистики [21] в 2020 году наиболее распространенными загрязняющими веществами атмосферного воздуха являются: диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, аммиак и летучие органические соединения (ЛОС). Так, по данным Росстата выбросы загрязняющих веществ в 2020 году составили 22228 тыс. т. Отметим, что очистка воздуха от ЛОС является важным вопросом защиты окружающей среды, так как в зависимости от конкретной молекулы, они могут вызывать широкий спектр эффектов от сенсорного дискомфорта до повреждения многочисленных органов или систем. Некоторые из них, такие как, например, бензол, формальдегид, ацетальдегид и нафталин, являются канцерогенами [1].

Следовательно, вопросы защиты атмосферы путём очистки промышленных выбросов являются актуальными, так как благодаря современным методам очистки воздуха, можно достигнуть понижения концентрации вредных веществ в атмосфере. В настоящее время разработано и опробовано в промышленности большое количество различных методов очистки газов от технических поллютантов: NO_x , SO_2 , H_2S , NH_3 , оксида углерода, различных органических и неорганических веществ [5]. Так, например, на сайте Бюро НТД [8] и в справочнике ИТС47-2017 [18] представлены методы по очистке в т.ч. и атмосферного воздуха. Из информации, представленной в [18], следует, что наиболее часто на практике применяются следующие методы защиты атмосферы: абсорбция, хемосорбция, адсорбция, термическая нейтрализация, каталитическое окисление, плазменно-химические и биохимические методы очистки отходящих газов. Причём кроме степени очистки, для выбора того или иного метода необходимо учитывать различные факторы, такие как эффективность, надёжность (ремонтпригодность), экономичность (на примере систем очистки вод [13], и на примере систем ликвидации ЧС на транспорте [22]), могут повлиять на выбор оптимального очистного оборудования [2]. Именно поэтому целью нашей работы является выявление показателя, учитывающего все данные аспекты при выборе системы очистки отходящих газов от ЛОС (например, от муравьиной кислоты (МК) – полупродукта химических синтезов, а часто и одного из конечных устойчивых продуктов окислительной деструкции органических веществ, а также формальдегида, так как он токсичен и обладает канцерогенными (1 группа) и мутагенными свойствами [23]).

Нами были проведены расчёты по выбору очистного оборудования [20] от МК (2,52 т/год, которые образуются в результате переработки 960 т/год пластических масс в России) и формальдегида (30 т/год, что соответствует объёму отходящих газов - 2637165946 м³/год, образующихся при получении 250 тыс. м³ готовой продукции ДСП и ДВП [19]), с помощью различных методик. Таких как: эколого-экономическая, экспертная, методика обоснования выбора очистного сооружения, основанная на использовании комплексного критерия относительной общей пользы W и метода анализа иерархий. В качестве очистного оборудования от паров МК рассматривался адсорбер [7] с сорбентом [4]; плазмохимическая установка марки «Ятаган» [11]; каталитическая установка SC в базовой компоновке с платиновым катализатором [6] и [9]. Для очистки атмосферного воздуха от формальдегида рассматривалась возможность применения следующего оборудования: адсорбционная колонна ЗТ-НХТ-Q05 [10] с активированным углём [3]; плазмохимическая установка марки «Ятаган» [11]; каталитическая установка SC в базовой компоновке с платиновым катализатором SC [6]. Произведя расчёты, нами были получены следующие данные приведённые ниже.

С помощью эколого-экономической методики, которая базируется на применении таких показателей, как экономические платежи и текущие средозащитные затраты, было установлено, что с точки зрения степени очистки и наименьших затрат выгодным является использование плазмохимической установки типа «Ятаган» (затраты на очистку воздуха от паров МК составляют 3784 тыс. руб./год, на очистку выбросов от формальдегида - 3176 тыс. руб./год).

Далее, для оценки выбора очистного оборудования с помощью экспертной методики создавалась экспертная группа из высококвалифицированных специалистов, которые установили, что для очистки воздуха от паров МК и формальдегида, наиболее эффективным является метод адсорбции (экспертная оценка составила – 7,53). Оказалось, что данный метод очистки является предпочтительным, так как вероятность отказа системы очистки здесь минимальна ($1,277 \cdot 10^{-3}$ [12]), а, следовательно, и уровень техногенного риска будет сведён к минимуму.

Для выбора очистного оборудования с помощью иерархической процедуры оценивания (ИПО) сформирована трёхуровневая иерархия: по выбору из трех альтернатив по шести критериям для очистки воздуха от паров МК (рис. 1) и от формальдегида (рис. 2).

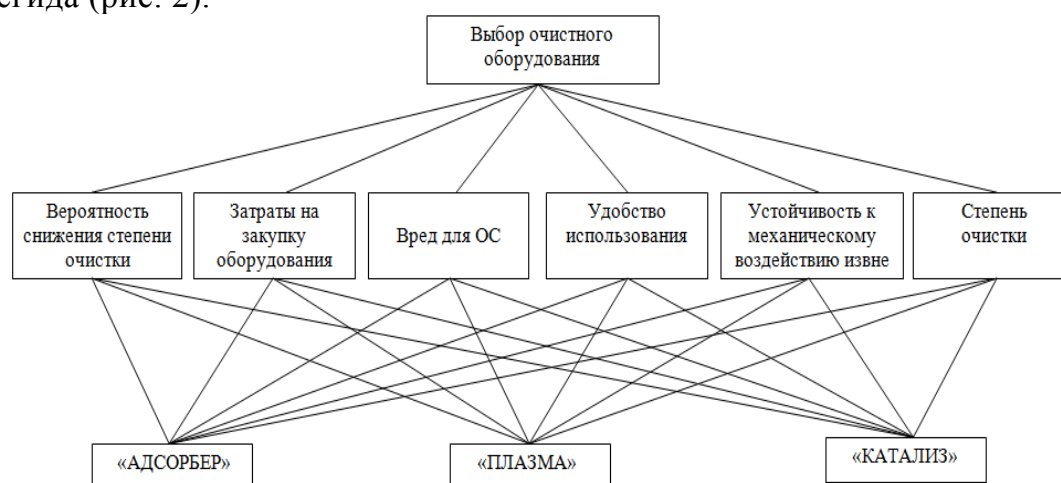


Рис. 1. Иерархия выбора очистного оборудования от паров МК

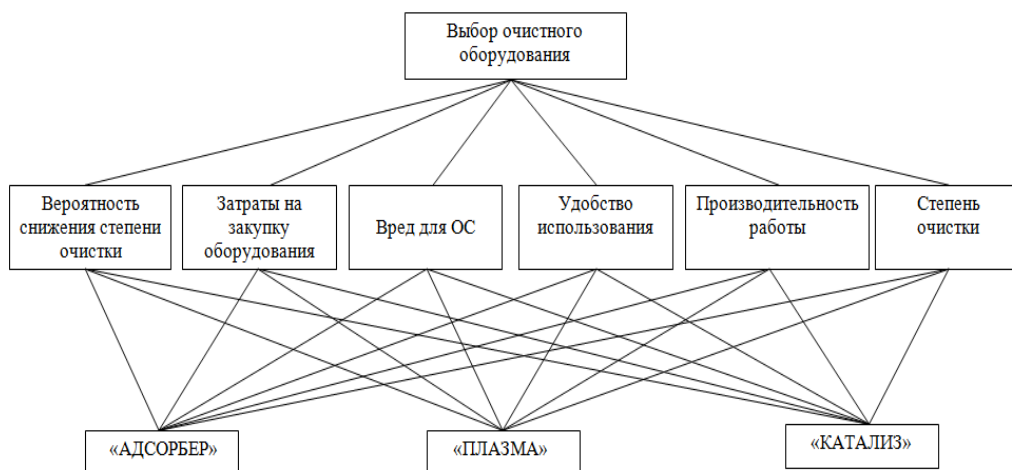


Рис. 2. Иерархия выбора очистного оборудования от формальдегида

Оказалось, что при выборе очистного оборудования от паров МК нужно принимать во внимание адсорбционный метод очистки воздуха («Адсорбер»). Достоверность полученных данных применения ИПО подкреплена расчётом обобщённого индекса согласования выбора очистного оборудования (равен 4,1 %) и обобщённого отношения согласованности (7,1 %), значения которых не превышают порог 10–15 %, что подтверждает адекватность полученных векторов приоритетности.

Как и для паров МК, наилучшим вариантом для очистки воздуха от формальдегида (другого критериального ЛОС) является адсорбционный метод. Обобщённый индекс согласования выбора очистного оборудования (равен 4,5 %) и обобщённое отношение согласованности (7,8 %).

Далее нами оценивались различные методы очистки воздуха с помощью «критерия относительной общей пользы», который оценивался по формуле из [13] и [22]:

$$W = \frac{V}{G+B} \quad (1)$$

где: V – величина предотвращённого ущерба ($V = Y_{впр}$, руб., оценка величины предотвращённого экологического ущерба от загрязнения атмосферы);

G – затраты на предотвращение и снижение уровня техногенного риска (эксплуатационные затраты), руб.;

B – уровень техногенного риска, руб., который можно интерпретировать как математическое ожидание ущерба от этого риска.

Уровень техногенного риска (B) в стоимостном выражении рассчитывался следующим образом:

$$B = Q \cdot Y + \Pi_{пер}, \quad (2)$$

где: Q – вероятность выхода из строя оборудования и/или снижения степени очистки; Y – вред, причинённый атмосферному воздуху, как компоненту природной среды, руб.; $\Pi_{пер}$ – платежи при регламентной работе оборудования, руб.

Оценки W показали: при выборе очистного оборудования от паров МК установлено, что наилучшим является адсорбционный метод ($W = 1,2$), при этом B всего 3 руб./год. Для очистки же воздуха от формальдегида наиболее пригоден метод с использованием низкотемпературной плазмы (реакторы с диэлектрическим барьером) – $W = 0,41$, а $B = 1373$ руб./год.

В таблице приведены основные характеристики применяемых подходов для выбора и сопоставления методов очистки.

Таблица. Анализ методик

Методика	Показатели	Достоинства	Недостатки	Область применения
Эколого-экономическая	экологические платежи; текущие средозащитные затраты	финансирование природоохранной деятельности	учитывает исключительно стоимость оборудования; практически не учитывает показатели надёжности	методика применялась в работе [17]
Метод экспертных оценок	оценка экспертов в балльной системе	быстрота получения результатов; возможность оценивания объекта при невозможности измерить его характеристики количественными объективными методами	субъективность; ограниченность применения; высокие затраты на проведение	методика применялась в работе [16]
Метод анализа иерархий (ИПО)	индекс согласованности; отношение согласованности; главное значение матрицы	пошаговый анализ по каждому критерию; высокая информативность	субъективность результатов, связанных с назначением приоритетов сравниваемым характеристикам	методика применялась в работе [14]
Метод оценки относительной общей пользы (W)	величина предотвращённого ущерба от катастроф; затраты на предотвращение и понижение уровня техногенного риска; уровень техногенного риска	включает в себя все те необходимые показатели, которые важны при выборе оборудования	необходимы данные по отказам очистного оборудования и/или вероятностям снижения степени очистки	методика имеет достаточно универсальный характер применения; это подтверждается её применением в работах [13], [15], [22]

Таким образом, в ходе проведения оценок применимости методов очистки (с использованием разных подходов, указанных в таблице), можно утверждать, что для выбора очистного оборудования от паров муравьиной кислоты и формальдегида, методика с применением критерия относительной общей пользы (W) может быть применима, так как она наиболее проста из использованных нами, одновременно с этим она учитывает экономические, надёжностные и социальные аспекты для выбора той или иной системы очистки отходящих газов от ЛОС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. J. Geldermann, M. Treitz, H. Schollenberger, O. Rentz, Evaluation of VOC recovery strategies. OR Spectr. 28:3-20 (2006), doi: 10.1007/s00291-005-0006-3.
2. Parvin Moridi, Farideh Atabi, Jafar Nouri, Rasoul Yarahmadi. Selection of optimized air pollutant filtration technologies for petrochemical industries through multiple-attribute decision-making.-Iran, 2017. - P. 456-463.
3. URL: <http://carbonactiv.ru/> – Официальный сайт компании «Активированный уголь» [дата обращения 08.10.2021].
4. URL: <https://gidrodiscount.ru/> - Официальный сайт компании GIDRODISCOUNT.RU [дата обращения 08.10.2021].
5. URL: <https://neftegaz.ru/> – Деловой журнал «Neftegaz.RU» [дата обращения 09.10.2021].
6. URL: <https://safecat.ru/> – Официальный сайт компании SafeCat [дата обращения 08.10.2021].
7. URL: <https://очистка-газов.рф/> - Официальный сайт компании «ООО НПО «Центр ШВ» [дата обращения 08.10.2021].
8. URL:<http://burondt.ru> – Официальный сайт Бюро НДТ [дата обращения 09.10.2021].
9. URL:<https://flagma.ru/> – Официальный сайт компании [дата обращения 08.10.2021].
10. URL:<https://gas-cleaning.ru/> – Официальный сайт компании ПЗГО [дата обращения 08.10.2021].
11. URL:<https://ятаган.рф/> – Официальный сайт компании «Ятаган» [дата обращения 08.10.2021].
12. Бирюлев, М.Ю. Управление рисками отказа газоочистного оборудования [Текст] // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. -2013. -№ 1 (2). - С. 103-107.
13. Бубнов, А. Г. Методология выбора способа очистки воды от органических соединений с использованием параметров экологического риска [Текст]/ Бубнов А. Г., Гриневиц В. И., Гуцин А. А., Пластинина Н. А.// Известия высших учебных заведений. Серия химия и хим. технология. -2007., Т.50., Вып.8.-С.89-92.
14. Власов, Ю.А. Оптимизация выбора и эффективность использования диагностического оборудования [Текст] / Ю.А. Власов, А.Н. Ляпин// Вестник Кузбасского государственного технического университета. -2012.- С. 12-18.
15. Горболетова, И.В. Применение критериев риска для выбора методов очистки воздуха от формальдегида [Текст] / И.В. Горболетова, М.В. Богомолов, А.Г. Бубнов, Ю.Н. Моисеев // Надёжность и долговечность машин и механизмов: сборник ма-

териалов III Межвузовского научно-практического семинара. – Иваново: ФГБОУ ВПО Ивановский институт ГПС МЧС России, 2012. – С. 61–66.

16. Демина, Л.М. Исследование потребительских предпочтений на основе экспертных оценок: учебное пособие. - М.:МГИУ, 2012. -55 с.

17. Денисов, С.Е. Эколого-экономическое обоснование водоохраных мероприятий [Текст]/ С.Е. Денисов, И.Д. Мысин, М.В. Широкова// Водочистка, водоподготовка, водоснабжение.- Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2014.- С. 12-16.

18. ИТС47-2017 Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=813&etkstructure_id=1872/ [дата обращения 09.10.2021].

19. Какарека, С. В. Особенности поступления формальдегида в атмосферный воздух при производстве и использовании продукции деревообработки [Текст]/ С. В. Какарека, Ю. Г. Ашурко // Природопользование. – 2011. – Вып. 19. – С. 31–36.

20. Клинков, А.С. Расчет и конструирование машин для переработки полимерных материалов. Валковые машины и роторные смесители: учебное пособие/А.С. Клинков, Н.В. Павлов. - М.: МИХМ, 1977. - 50 с.

21. Основные показатели охраны окружающей среды: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> [дата обращения 09.10.2021].

22. Сараев, И.В. Относительная общая польза - дополнительный комплексный критерий выбора пожарных рукавов [Текст] / Сараев И.В., Бубнов А. Г., Курочкин В. Ю., Моисеев Ю. Н., Семенов А. Д.// Пожаровзрывобезопасность. -2015., -Т.24, № 4. - С.66-71.

23. Халиков, И.С. Формальдегид в атмосферном воздухе: источники поступления и пути удаления [Текст] // Экологическая химия. -2019. -№ 28 (6). - С. 307-317.

УДК 614.841.1

Р. В. Халиков

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ИНГИБИРОВАНИЯ ГАЗОФАЗНОГО ГОРЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

В статье обоснована необходимость моделирования ингибирования газофазного горения предельных углеводородов. Предложена вероятностная модель ингибирования. Произведена валидация данных экспериментальных данных и результатов моделирования.

Ключевые слова: ингибирование горения, газофазный процесс, углеводороды, пожаровзрывобезопасность.

R. V. Khalikov

PROBABILISTIC MODEL OF INHIBITION OF GAS-PHASE BURNING OF MARGINAL HYDROCARBONS

The article substantiates the necessity of modeling the inhibition of gas-phase burning of marginal hydrocarbons. A probabilistic model of inhibition is proposed. The data of experimental data and simulation results were validated.

Keywords: burning inhibition, gas-phase process, hydrocarbons, fire and explosion safety.

Одним из перспективных направлений в области современного пожаротушения является применение химически активных ингибирующих составов для пожаротушения [1]. Огнетушащая эффективность данных составов может проявляться при концентрациях уже 0,5 – 1% об. Однако, выбор ингибирующего вещества и его концентрации для тушения того или иного горючего материала в настоящее время осуществляется на основе натуральных экспериментов. Это связано с тем, что процесс ингибирования происходит не с самим горючим, а с образующимися при его горении атомами и радикалам – носители цепи (далее – НЦ), вид и количество которых зависит от многих факторов [1]. С этим связана проблема невозможности оперативного выбора ингибирующего вещества и его концентрации в условиях аварии, когда каждая секунда промедления может стоить человеческой жизни.

Так как наибольшую эффективность ингибирующие вещества проявляют при подавлении газофазного горения, в данной работе предложена модель горения газофазного горения предельных углеводородов, позволяющая выбрать эффективное ингибирующее вещество и определить его концентрации в зависимости от типа горючего материала и внешних условий. В работах [2, 3] приведена модель горения смеси метана и воздуха, включающая более 2000 химических реакций, данная модель дает практически полную картину возможных вариантов развития горения, однако не позволяет определить наиболее вероятный. В исследовании [4] приведена модель горения, которая по мнению авторов позволяет учесть добавки паров воды и инертных разбавителей для оценки их влияния на подавление взрывных волн, однако в самой работе есть неточность. Например, сказано, что уравнение химической реакции 7 имеет вероятностный характер, однако отсутствует последующее введение вероятностной характеристики процесса, либо представление его альтернатив. Таким образом последующие выкладки и заключение лишены практического смысла.

В настоящей работе предложена актуализация данных моделей для процессов ингибирования добавлением вероятностной характеристики. На основе исследований, проведенных в работе [5] можно трансформировать модель, описанную в работе [3] для горения предельных, используя теорему Байеса и теорию разветвленно-цепного процесса (далее – РЦП), которые позволяют учитывать влияние нескольких факторов на вероятность того или иного реакционного процесса:

$$P(\text{РЦП}) = \frac{P\left(\frac{\text{НЦ}_{\text{актив}}}{\text{НЦ}_{\text{общ}}}\right) P(\text{НЦ}_{\text{общ}})}{P(\text{НЦ}_{\text{актив}})} \quad (8)$$

где $P(\text{РЦП})$ – вероятность наступления теоретического РЦП горения; $P(\text{НЦ}_{\text{актив}})$ – общее количество реакций НЦ с реагентами, приводящими к наступлению РЦП горения водорода; появления конкретного исхода среди остальных возможных; $P(\text{НЦ}_{\text{общ}})$ – общее количество возможных реакций НЦ и реагентов.

На основе проведённых расчётов по данной модели для реакции горения метана и этана составим таблицу 1, при этом принимаем допустимый интервал разветвления (рис. 2), построенный в соответствии с энергетическими характеристиками атомов и радикалов, участвующий в радикальных реакциях разветвления [84, 89-91] данная схема устанавливает взаимосвязь с реальной вероятностью наступления разветленно-цепных реакций и вероятность наступления данных процессов, вычисленных по модели Байеса.



Рис. 1. Интервальная схема разветвленно-цепного процесса горения предельных углеводородов

Вывод: анализ интервальной схемы вероятности РЦП горения предельных углеводородов (рис. 1) показал, что реальная вероятность наступления разветвленно-цепного процесса наступает в пределах 0,15 до 0,75 вероятности разветвления (P), вычисленной по теореме Байеса, это объясняется тем что НЦ, обладающие высокими энергетическими характеристиками в большинстве случаев не участвуют в разветвленно-цепном процессе, а покидают зону горения и адсорбируются на свободных поверхностях, а радикалы, обладающие относительно низкими энергетическими характеристиками попадают в зону реакции с малой долей вероятности. Таким образом наступления реального разветвленно-цепного процесса принимаем 0,15 до 0,75 вероятности разветвления, вычисленной по теореме Байеса (табл. 1).

Таблица 1. Актуализированная модель горения метана и этана

№ п/п	Вещество	Начальная элементарная реакция	Число вероятностных этапов реакции, n с учетом фактора разветвления (уравнение 2.19)	Вероятность разветвления, полученная с использованием разработанной модели	Итог реакционного процесса
1	CH ₄	CH ₄ + ·H	n+4	36/49	разветвление
		CH ₄ + ·OH	n+2	4/29	гибель НЦ
		CH ₄ + ·CH ₃	n	1/37	гибель НЦ
2	C ₂ H ₆	C ₂ H ₆ + ·H	n+6	76/120	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·OH	n+3	21/51	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·CH ₃	n+8	60/163	разветвление
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₅	n+4	7/61	гибель НЦ
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₄	n+4	6/58	гибель НЦ
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₂	n+4	5/47	гибель НЦ
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₄ OH	n+2	3/30	гибель НЦ
		C ₂ H ₆ + ·C ₂ H ₃ (OH) ₂	n+2	2/35	гибель НЦ

Вывод: анализ табл. 1 позволяет сделать вывод, что несмотря на увеличение количества вероятностных исходов разветвления, при увеличении молекулярной массы предельных углеводородов происходит снижения реальной вероятности разветвленно-цепного процесса, а это в свою очередь позволяет сделать вывод, что в высокомолекулярных предельных углеводородах существенным становится развитие горения в соответствии с тепловой теорией горения, данное утверждение подтверждается анализ экспериментальных и теоретических данных [6, 7], то есть при увеличении температуры горения высокомолекулярных углеводородов объемное содержание продуктов полного сгорания увеличивается и наоборот уменьшается количество продуктов неполного сгорания. Анализ функциональных радикальных групп, показал, что наибольшей способностью к разветвлению обладают радикалы водорода, а влияние функциональных радикальных групп OH и CH(OH) на разветвленно-цепной процесс начинает проявляться в метане и последующих предельных углеводородах. Данное замечание существенно для рассмотрения процессов ингибирования горения так как для подавления горения в первую очередь необходимо исключать из зоны горения наиболее активные функциональных радикальные группы для повышения эффективности объемного пожаротушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азатян, Вилен Вагаршович Цепные реакции в процессах горения, взрыва и детонации газов [Текст]: [монография] / В. В. Азатян; Российская академия наук, Объединенный институт высоких температур, Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения. - Черноголовка: [б. и.], 2017. - 431, с.

2. Вестбрук, С.К. Использование химической кинетики для расчета критических параметров газовой детонации [Текст] / С.К. Вестбрук, П.А. Уртъев // Физика горения и взрыва. – 1983. – № 6 – С. 65–76.

3. Warnatz, J. Combustion: physical and chemical fundamentals, modeling and simulation, experiments, pollutant formation with 14 tables / J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble / Einheitssacht.: Technische Verbrennung – 2018 – 15 s.

4. Фомин, П.А. Приведенная модель химической кинетики детонационного горения метана [Электронный ресурс] / П.А. Фомин, А.В. Троцюк, А.А. Васильев // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2016. – № 2 (4). – 12 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26224125> (дата обращения 15.09.2021).

5. Hinshelwood, C.N. The reaction between Hydrogen and Oxygen / C.N. Hinshelwood, Williamson A.T. / New York. Oxford University Press. – 1934 – 610 s.

6. Серебренников, С.Ю. Решение проблемы защиты от объемных пожаров крупных компрессорных и насосных станций нефтегазового комплекса [Текст] / С.Ю. Серебренников К.В. Прохоренко. // Экспозиция нефть газ – 2011. – № 1 (13). – С. 11-13.

7. Халиков, Р.В. Ингибирование горения в замкнутых пространствах ГКС [Текст] / Р.В. Халиков // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2020. – № 4. – С. 27-34.

УДК 536 (075.8)

М. С. Хацько, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДАМИ ТЕПЛОТЕХНИКИ

Объектом исследования является решение задач техносферной безопасности с использованием теоретических знаний теплотехники, проблемы окружающей среды, процессы горения топлива, основные формулировки и принципы теплотехники.

Ключевые слова: теплотехника, техносферная безопасность, проблемы, горение, топливо, окружающая среда.

D. G. Kinashchuk, S. A. Onishchenko

SOLVING PROBLEMS OF TECHNOSPHERE SAFETY BY METHODS OF THERMAL ENGINEERING

The object of the study is the solution of problems of technosphere safety using theoretical knowledge of heat engineering, environmental problems, gorenje processes, basic formulations and principles of heat engineering.

Keywords: heat engineering, technosphere safety, problems, gorenje, fuel, environment.

Время, в котором мы живём, существует одна из главных проблем – это загрязнение окружающей среды. Это происходит из-за большого количества отходов, энерго- и ресурсозатрат, выбросов, сбросов, электромагнитного, радиационного загрязнения и общей нагрузки на окружающую среду.

Быстрый темп численности населения, резкий рост потребностей в энергоресурсах, развитие промышленного аграрного производства – все это приводит к возникновению постоянных очагов сильного загрязнения биосферы с необратимым влиянием уже в масштабах планеты.

В связи с вышеперечисленными проблемами, Техносферная безопасность играет большую роль в жизни людей.

Теплотехника - наука, которая изучает методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты, а также принципы действия и конструктивные особенности тепловых машин, аппаратов и устройств. Теплота используется во всех областях деятельности человека. Для установление наиболее рациональных способов его использования, анализа экономичности рабочих процессов тепловых установок и создание новых, наиболее совершенных типов тепловых агрегатов необходима разработка теоретических основ теплотехники. различают два принципиально разных направления использования теплоты - энергетическое и технологическое. При энергетическом использовании, теплота превращается в механическую работу, с помощью которой в генераторах создается электрическая энергия, удобная для передачи на расстояние. теплоту при этом получают сжиганием топлива в котельных установках или непосредственно в двигателях внутреннего сгорания. При технологическом - теплота используется для направленного изменения свойств различных тел [2].

При изучении различных физических явлений используют два метода исследований, позволяют получить количественные закономерности. В первом методе используется экспериментальное исследование конкретных свойств единичного явления, во втором - выходят из теоретического исследования данной проблемы. преимуществом экспериментального метода исследования является достоверность полученных результатов. Но результаты данного эксперимента не могут быть использованы в отношении второго явления, которое в деталях отличается от изученного.

Второй метод исследований для нахождения количественных характеристик использует наиболее общие законы природы, которые в свою очередь являются результатом чрезвычайно широкого обобщение опытных данных.

Любое дифференциальное уравнение является математической моделью целого класса явлений. Таким образом, под классом понимают такую совокупность явлений, которые характеризуются основным механизмом процессов и одинаковой физической природой.

Явления, которые входят в класс, подчиняются одинаковым уравнением как по форме, так и по физическому смыслу величин, в него входят. Например, дифференциальное уравнение теплопроводности.

К каждому дифференциального уравнения необходимо поставить условия однозначности.

Во многих случаях найти решение дифференциального уравнения, которое бы соответствовало конкретным условиям однозначности невозможно.

Объединение двух методов осуществляется теории подобия.

Кроме класса явлений и единичного явления теория подобия вводит понятие группы явлений.

Понятие о подобии явлений встречается еще в школьном курсе, когда мы говорим о сходстве треугольников. В данном случае речь идет о геометрической сходство. Можно также говорить о сходстве картины движения двух потоков жидкости - кинематическую сходство, сходство поля распределения сил - динамическую сходство, сходство распределения температур -тепловую сходство [3].

В общем виде понятие сходства явлений сводится к следующим положениям:

1. Понятие о сходстве в отношении физических явлений можно только применять к явлениям физически однородных, которые описываются одинаковыми по форме и по содержанию аналитическими уравнениями.

2. Обязательным условием сходства явлений является геометрическое подобие.

3. При анализе подобных явлений сопоставлять между собой можно только однородные величины в соответствующих точках пространства и в соответствующий момент времени.

Однородными называются величины, которые имеют одинаковый физический смысл и одинаковую размерность.

Соответствующими точками геометрически подобных систем называются такие точки, координаты которых удовлетворяют условию.

Теплотехника затрагивает одну из главных тем техносферной безопасности. А именно – топливо и процессы горения топлива.

Горением называют процесс быстрого окисления горючего в высокотемпературной зоне.

Температура зажигания - это температура, до которой необходимо нагреть топливо и необходимое для его горения воздуха, чтобы началось интенсивное соединения элементов топлива из кислородом воздуха [2].

Температура зажигания составляет для каменного угля 300- 350⁰С, метана 650-750⁰С, дров 225-280⁰С, антрацита 650-700⁰С.

Для газообразных топлив существует предел, за границами которого горение топлива невозможно.

Основным источником тепла для подогрева горючей смеси до температуры зажигания является теплота продуктов сгорания.

При сжигании твердого топлива большое значение имеет время сгорания, которое влияет на размеры печной камеры.

Основные характеристики топлива и процессы горения топлива

Топливом называются вещества, которые используются для получения значительной количества теплоты.

В основном используют топливо органического происхождения.

Все виды топлива по агрегатному состоянию могут быть разделены на твердые, жидкие, газообразные.

По способу получения на естественные и искусственные.

По способу применения- на энергетическое, промышленное, бытовое.

Состав топлива. Топливо в том виде, в котором оно поступает к потребителю называется рабочим. Основными химическими элементами топлива являются: С-углерод, Н водород, О-кислород, N- азот, S- сера, А-пепел, W- вода.

Твердые негорючие примеси определяют зольность топлива А.

Топливо является сложным химическим соединением, распадающимся на простые элементы только в процессе горения. Условность такого представления обозначается символами элементов без учета валентности их молекул.

Топливо, из которого полностью отделена влага, называется абсолютно сухим.

Вид влаги и формы ее связи с органическим веществом топлива разнообразны.

Средняя

влажность в рабочем состоянии топлива составляет для торфа 35%, дров 30%, бурого угля 18-33%, каменного угля 3-5% [1].

Важной характеристикой топлива является теплота сгорания.

Теплота сгорания - это количество теплоты, которая выделяется при полном сгорании одного килограмма твердого топлива и при охлаждении продуктов горения в начальной температуры процесса.

Теплота сгорания топлива зависит от температуры, при которой происходит процесс сжигания, но как правило сообщают данные при температуре 20 С.

Экспериментально теплоту сгорания определяют путем сжигания в калориметрах. Для сравнения энергетической стоимости различных видов топлива вводят понятие условного топлива.

Балластом рабочего топлива является сера, зола и влага.

Сера хотя и горит входит в состав балласта поскольку образует вредные вещества.

Состав серы в торфе, дровах, малосернистой нефти - 0,3-0,4%, антраците, каменном и буром угле 2-6%.

Пепел, который образуется после горения имеет вид сыпучей массы или сплавленных кусков - шлака. При температурах горения пепел размягчается, а затем плавится.

Выход летучих веществ. При нагреве топлива без доступа воздуха проходит термический расписание топлива с выделением летучих веществ и твердого нелетучего остатка.

В состав летучих веществ входят газы: CO, CO₂, C₂H₄, H₂S

В состав нелетучего остатка входят углерод С (кокс) и зола А.

Выход летучих веществ колеблется от 4% для антрацита, до 85% для нефти.

Процесс сухой перегонки при t=1050-1100 С называется коксованием.

Характеристики отдельных видов топлива.

Торф - наиболее молодой топливо. Выход летучих веществ 70%, влажность = 40 ... 50%, низшая теплота сгорания.

Каменный уголь - объединяет многие виды топлива. К числу общих признаков, отличающих каменный уголь от бурого и торфа относятся: отсутствие видимых невооруженным глазом следов растительных остатков, имела гигроскопичность <10%, общая щелочная реакция продуктов сухой перегонки, высокая теплота сгорания.

Газообразное топливо. В котельных установках используется природный и доменный газ. Состав газообразного топлива представляют в объемных процентах горючих и негорючих газов [1].

Минимальное количество воздуха необходимо для полного сгорания топлива называется теоретической количеством воздуха.

Отношение действительного количества воздуха к теоретически необходимому, называется коэффициентом избытка воздуха.

Техносферная безопасность—это направление подготовки специалистов в области охраны труда, обеспечения промышленной безопасности технологических процессов и производств как в нормальных условиях, как и в условиях чрезвычайных ситуациях.

Защита человека и окружающей среды от самого человека и его техногенной деятельности — важнейшие профессиональные задачи, обеспечивающие всеобщую безопасность.

Неполадки в сложнейших производственных и промышленных комплексах могут стать причиной экологических или техногенных катастроф.

С одной стороны, специалист по техносферной безопасности защищает находящуюся вокруг среду от влияния человеческой деятельности:

- контролирует уровень выбросов вредных веществ в атмосферу и гидросферу;
- определяет допустимые нормы и пределы вмешательства человеческой деятельности в природу.

С другой стороны, он обеспечивает безопасность человека в техногенной среде:

- занимается охраной труда работников производств;
- предупреждением травматизма и профессиональных заболеваний;
- контролирует все виды безопасности: пожарную, радиационную и т.д.

Специалист по техносферной безопасности — обобщенное название профессии, к которой относятся такие специалисты, как: Инженер по техническому надзору, Аналитик безопасности и рисков, Инженер по охране труда и технике безопасности, Инженер по промышленной безопасности, Инженер по пожарной безопасности, Инженер по экологической безопасности, Инспектор государственного надзора и контроля, Менеджер по промышленной безопасности, Эксперт по экологической безопасности.

В XX веке всех подобных специалистов называли инженерами по охране труда. Но в современном мире высоких технологий недостаточно знаний только лишь инструкций по технике безопасности. Необходимы более обширные знания мировых стандартов охраны окружающей среды и экологического законодательства. Современные специалисты в этой области обязательно владеют навыками предотвращения последствий стихийных бедствий — землетрясений, наводнений и т. п.

Особенности профессии

Функциональные обязанности специалиста по техносферной безопасности зависят от отрасли, в которой он работает и занимаемой должности. Общие для всех сфер деятельности виды работ:

- выявление возможных источников опасностей и определение их уровня на производстве;
- определение зон, в которых техногенный риск повышен;
- участие в проектах по созданию средств обеспечения безопасности человека от этих опасностей;
- разработка требований по технике безопасности, средств спасения и организационных мероприятий в инвестиционных проектах;

- составление внутренних инструкций по технике безопасности на конкретном предприятии;
- регулярное проведение инструктажа по технике безопасности среди сотрудников производства;
- проведение контроля за состоянием средств защиты и выполнением работниками требований техники безопасности;
- проведение экологической экспертизы и контроль за рациональным использованием природных ресурсов;
- изучение воздействия человека и его деятельности, а также природных стихий на промышленные объекты.

Важные качества специалиста техносферной безопасности

Личные качества:

- ответственность
- коммуникабельность
- умение работать в команде
- развитое перспективное мышление
- аналитические способности
- пространственное воображение
- умение работать самостоятельно при минимальном контроле
- способность принимать точные, взвешенные и ответственные решения
- умение анализировать и систематизировать информацию
- умение находить нестандартные решения в цейтноте
- умение четко выполнять полученные инструкции
- постоянное стремление к повышению квалификации
- освоение технологических изменений и технических новшеств
- хорошая физическая и психологическая форма

Профессиональные навыки:

- компетентные знания в сфере деятельности, в которой специализируется;
- владение конструкторским программным обеспечением;
- умение работать с чертежами;
- знание материалов и системы стандартов техники безопасности;
- знание приёмов эксплуатации техники и оборудования на производстве;
- владение конструкторским программным обеспечением[3].

Выводы

Широкое использование тепловой энергии не только на электрических станциях, но и в других отраслях промышленности и на транспорте делает понимание процессов и знание конструктивных схем, применяемых современной теплотехникой, необходимыми при подготовке инженеров техносферной безопасности. Знание закономерностей различных теплофизических процессов является необходимым при разработке мер предупреждения и способов ликвидации последствий разного рода чрезвычайных ситуаций, во многих случаях сопровождающихся пожарами и взрывами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, В.М. Основы теплоиспользования: Учеб. пособие / В.М. Баранов, В.В. Литвинчук. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005. - 82 с.: ил.

2. Геращенко О. А. Тепловые и температурные измерения. Справочное руководство. К.: Накова думка, 1965, 304 с.

3. Теплотехника: Учеб. для вузов / А. П. Баскаков, Т34 Б. В. Берг, О. К. Витт и др.; Под ред. А. П. Баскакова.—2-е изд., перераб.— М.: Энергоатомиздат, 1991.— 224 с: ил.

УДК 623.459.6

М. Э. Цубер, С. А. Онищенко

ГОУВПО «Академия Гражданской защиты» МЧС ДНР

НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

В статье рассмотрены средства индивидуальной защиты органов дыхания и применения современных материалов для их тепло- и огнезащиты, виды тканей и методы испытаний.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), огнестойкость, термостойкость, теплозащитный костюм, современные материалы.

M. E. Zuber, S. A. Onishchenko

NON-WOVEN MATERIALS FOR PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

The article discusses personal respiratory protection equipment and the use of modern materials for their heat and fire protection, types of fabrics and test methods.

Keywords: personal respiratory protection equipment (PPE), fire resistance, heat resistance, heat protection suit, modern materials.

Дыхательные аппараты обеспечивают безопасность и комфорт при работе, в которой использование противогазов не уместно, а также в местностях, где существует угроза выброса веществ опасных для жизни и здоровья человека. В данной работе были рассмотрены современные материалы, используемые в СИЗОД.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) – специально разработанные устройства, обеспечивающие защиту органов дыхания от агрессивной внешней среды и факторов профессионального риска.

Требования к дыхательным аппаратам

- Дыхательный аппарат общего назначения рассчитан на применение при температуре окружающей среды от -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 95% (при температуре $+35^{\circ}\text{C}$);
- Дыхательный аппарат специального назначения рассчитан на применение при температуре окружающей среды от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 95% (при температуре $+35^{\circ}\text{C}$)

- Дыхательный аппарат должен быть устойчивым к воздействию растворов ПАВ (поверхностно-активных веществ);
- Масса снаряженного аппарата, укомплектованного 2 баллонами, должна быть не более 18 кг;
- Материалы, применяемые для изготовления лицевой части, непосредственной соприкасающиеся с кожей не должны оказывать раздражающего или иного вредного влияния на человека.
- Лицевая часть спасательного устройства должна выдерживать воздействие открытого пламени с температурой $+800(\pm 50)$ °С в течение $5(\pm 0,2)$ секунд;
- Капюшон спасательного устройства должен выдерживать воздействие открытого пламени с температурой $+850(\pm 50)$ °С в течение $3(\pm 0,2)$ секунд;
- Лёгочный автомат, лицевая часть (капюшон) спасательного устройства должны выдерживать воздействие теплового потока плотностью $8,5(\pm 0,5)$ кВт/м² в течение $3(\pm 0,1)$ минут [1].

Для обеспечения дыхательных аппаратов данными свойствами и улучшения их работоспособности, при их изготовлении необходимо использовать материалы соответствующего качества, которые бы обладали тепло- и огнестойкими характеристиками.

Рассмотрим использование современных материалов средств индивидуальной защиты органов дыхания на примере лицевой части (маски) дыхательного аппарата ПТС «Обзор» (рис.1).

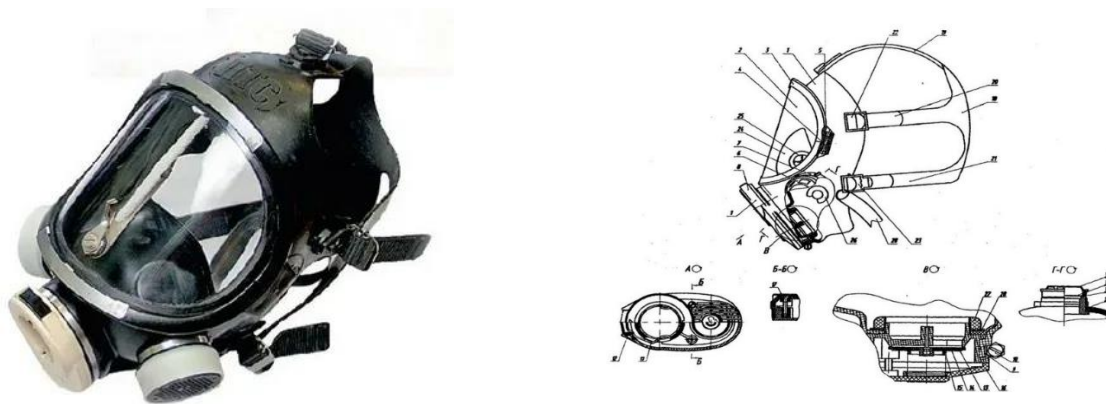


Рис. 1. Лицевая часть ПТС «Обзор»

Лицевая часть предназначена для защиты органов дыхания и зрения от воздействий токсичной и задымлённой окружающей среды и соединения дыхательных путей человека с лёгочным автоматом[2].

Современные дыхательные аппараты комплектуются панорамные и сферические лицевые части отечественного и зарубежного производства. Совершенствование лицевых частей направлено на эффективный подбор современных материалов с высокими ударо-, тепло-, огне- и холодоустойчивыми свойствами, а также на совершенствование конструкции масок с целью создания наиболее комфортных микроклиматических условий дыхания.

В качестве материала для создания корпуса масок используют неопрен и силикон. Маски комплектуют резиновым и сетчатым оголовьем.

Неопрен (Полихлоропрен)

Изготовлен из переплетённых в определённом порядке нитей, как обычная ткань, представляет собой тонкие листы вспененного каучука. Это прочное, лёгкое, эластичное полотно, устойчивое к износу и водонепроницаемое. Для его изготовления используется полихлоропреновый каучук – одна из разновидностей синтетической резины[3].

Структура материала отличается от структуры обычных тканей, больше напоминающая пчелиные соты: мелкие пузырьки воздуха внутри крохотных резиновых ячеек. За счёт этого его сложно разорвать, несмотря на мягкость, он легко тянется и совсем не меняется.

Неопрен (рис. 2) полностью гипоаллергенен, зачастую окрашен в чёрный, синий или темно-коричневый цвет, но его могут покрыть любым цветом. Также, для красивого внешнего вида, его часто оклеивают синтетической тканью, которая подходила бы по эластичности.

Неопрен превосходит ткани из традиционных материалов по многим свойствам. Сверхпрочность делает его устойчивым к изнашиванию и стиранию. Хлоропреновые каучуки обладают способностью «склеиваться» (адгезия) с различными поверхностями, не схожими между собой, за счёт структуры материала. Благодаря этому параметру неопрен способен прочно «прилипнуть» к металлам и тканям.



Рис. 2. Неопрен

Открытый огонь также не способен повредить неопрен: ткань способна выдерживать колебания температуры в пределах от -50°C до $+90^{\circ}\text{C}$, хотя, всё это с поправкой на наличие примесей в материале, его достоверную структуру и химический состав.

Неопрен невероятно эластичен: его пористая структура способна принимать любые формы, которые необходимы человеку, и растягиваться до невероятных размеров.

Ячеистая структура ткани, которая по структуре напоминает соты, позволяет **сохранять тепло** за счёт большого количества воздуха между пор.

Ткань является отличной защитой от химически активных нефтепродуктов: он отличается высокой бензостойкостью[4].

Лицевая часть ПТС «Обзор» снабжена сменными смотровыми стеклами большого поля зрения из ударопрочного и устойчивого к царапинам поликарбоната, «триплекса» или плексигласа.

Триплекс-это многослойное стекло, которое при разбивании не разлетается на осколки (рис.3). Это делает его более безопасным.

Для изготовления триплекса используют тонкие силикатные или органические стёкла. Они проходят строгий отбор по качеству. На них не должно быть пузырьков воздуха, соринок, царапин. Все эти дефекты при складывании стёкол в несколько слоёв окажутся сильно заметными.

Многослойная структура делают материал очень прочным, что позволяет триплексу сохранять целостность и не расколоться при достаточно сильных механических повреждениях и давлении[5].

Аспект безопасности триплекса является его главным достоинством.

В основании триплекса (рис.4) используются 2 или более слоя органического или силикатного стекла. Между ними располагается слой плёнки или наливного застывающего на ультрафиолете полимера. В зависимости от того, что именно используется в составе, стекло может быть плёночным или полимерным.



Рис. 3. Разбитый триплекс

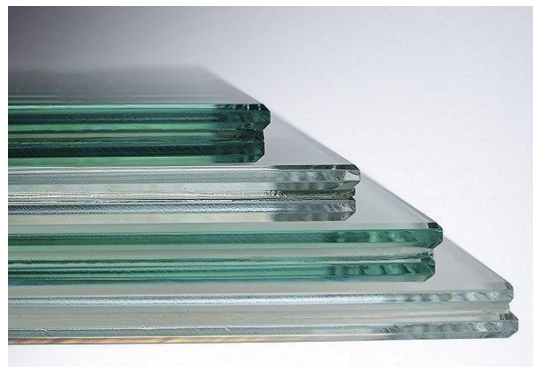


Рис. 4. Триплекс

Многослойное безопасное стекло сохраняет свои качества при сильном нагреве[6].

В процессе совершенствования и улучшения дыхательных аппаратов используют современные материалы (неопрен, силикон, поликарбонатное стекло, триплекс), которые обеспечивают надёжность, безопасность и комфорт при работе в задымлённой или загазованной среде, в местах, где существует потенциальная угроза выброса химически-опасных веществ. Благодаря этим материалам совершенствуются конструкции лицевых частей дыхательных аппаратов, что создаёт наиболее благоприятные микроклиматические условия дыхания, улучшаются условия дыхания и повышается уровень безопасности работы в аппарате.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дыхательные аппараты со сжатым воздухом, их назначение и составные части [Электронный ресурс]//studref.com: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://studref.com/305437/bzhd/dyhatelnye_apparaty_szhatym_vozduhom_naznachenie_so_stavnye_chasti - Дата обращения: 19.10.2021 – Загл. с экрана.
2. Назначение и устройство воздушного дыхательного аппарата. Лицевая часть (маска) [Электронный ресурс]//uk-centr.ru: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://uk-cert.ru/news/dyhatelnyj-apparat-mask/> - Дата обращения: 19.10.2021. – Загл. с экрана.
3. Неопрен: свойства и особенности материала. [Электронный ресурс]// tkac.ru: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://tkac.ru/tkani/neopren.html> - Дата обращения - 20.10.2021. – Загл. с экрана.

4. Неопрен: описание материала, состав, свойства, достоинства и недостатки. [Электронный ресурс]// textile.life: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://textile.life/fabrics/types/neopren-opisanie-materiala-sostav-svoystva-dostoinstva-i-nedostatki.html> - Дата обращения - 20.10.2021. – Загл. с экрана.

5. Триплекс. Виды и устройство. Производство и применение. Плюсы. [Электронный ресурс]// tehpribory.ru: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://tehpribory.ru/glavnaia/materialy/tripleks.html> - Дата обращения - 24.10.2021. – Загл. с экрана.

6. Стекло триплекс: технические характеристики. [Электронный ресурс]// oknaforlife.ru: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://oknaforlife.ru/steklopakety/steklo-tripleks-tehnicheskie-harakteristiki> - Дата обращения - 24.10.2021. – Загл. с экрана.

УДК 528.8

В. В. Чеберяк

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ

В настоящее время пожары в лесах будут возникать неожиданно из-за многих внешних факторов. Тысячи гектаров по всему миру ежегодно уничтожаются лесными пожарами, что приводит к непоправимому ущербу атмосфере и окружающей среде, исчезновение редких видов флоры и фауны. Лесные пожары- это глобальная экологическая проблема, ежегодно наносящая огромный ущерб. Эта проблема заинтересовала исследователей в течение многих лет, и существует ряд доступных решений этой проблемы. В этой статье приводится краткое описание технологий, которые использовались для обнаружения лесных пожаров, наблюдением, оценкой и прогнозированием чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, мониторинг чрезвычайных ситуаций, космические аппараты, спутник, термоточки, лесные пожары.

V. V. Cheberyak

REMOTE SENSING OF THE EARTH FROM SPACE IN THE INTERESTS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA

Currently, forest fires will occur unexpectedly due to many external factors. Thousands of hectares around the world are annually destroyed by forest fires, which leads to irreparable damage to the atmosphere and the environment, the disappearance of rare species of flora and fauna. Forest fires are a global environmental problem that causes huge damage

every year. This problem has been of interest to researchers for many years, and there are a number of available solutions to this problem. This article provides a brief description of the technologies that were used for the detection of forest fires, monitoring, assessment and forecasting of emergency situations on the territory of the Russian Federation.

Key words: remote sensing, monitoring of emergency situations, spacecraft, satellite, thermal points, forest fires.

Площадь Российской Федерации составляет 17 125 191 км². Чтобы на такой огромной площади обнаружить лесной пожар, паводок или найти упавший на землю летательный аппарат, МЧС России использует современные космические технологии.

Госкорпорация «Роскосмос» проводит оперативный космический мониторинг чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации в интересах МЧС России. Информация дистанционного зондирования Земли из космоса в системе МЧС России началось более двадцати лет назад. В настоящее время в министерстве развернута территориально распределенная система приема и обработки космической информации «Система космического мониторинга ЧС». Она предназначена для мониторинга чрезвычайных ситуаций, контроля за динамикой их развития, а также для наблюдения за территориями и объектами, находящимися в зонах повышенного риска возникновения чрезвычайных ситуаций и предоставления целевой информации органам управления МЧС России и РСЧС всех уровней. В МЧС России, система космического мониторинга имеет четыре центра приема и обработки космической информации, которые находятся в Москве, Вологде, Красноярске и Владивостоке. Для получения космической информации используются более десяти космических аппаратов с различным разрешением.

В МЧС имеется единая база данных космических снимков, которые сосредоточены на ведомственном геоинформационном портале «Космоплан».

Спутниковое дистанционное зондирование является полезным инструментом для обнаружения лесных пожаров, наблюдением, оценкой и прогнозированием чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации. Во время активного пожара можно обнаружить: шлейфы тепла (термоточки), света и дыма, исходящие от пожаров. Термоточки обнаруженные на спутниковых снимках с низким разрешением, предоставляют информацию об общих местоположениях, пространственном распределении пожаров и временном изменении пожара. Изображения с высоким разрешением используются для увеличения термоточек, чтобы точно определить местонахождение отдельных пожаров и определить типы земного покрова, затронутого пожарами. Карты следов от пожаров в различных масштабах могут быть составлены из спутниковых снимков. Карты следов от пожаров вместе с картами земного покрова и растительности (также получаемыми из спутниковых снимков) полезны для определения типов земель, затронутых пожарами во время пожара, для эффективного пожаротушения и управление пожарами. Вся эта информация поступает непосредственно в Национальный центр управления в кризисных ситуациях. НЦУКС дешифрует снимок (находит на изображении очаги пожаров), сводит их в таблицу и сообщает в Главные управления МЧС России на территориях. Оттуда информация передается в единые дежурные диспетчерские службы, которые находятся в каждом районе, а те доводят информацию о пожарах главам муниципалитетов, в пожарные гарнизоны,

собственникам территорий или в лесничества, чтобы своевременно были приняты все необходимые меры».

Спутниковое дистанционное зондирование является полезным инструментом для наблюдения, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и оценки ущерба. При спутниковом дистанционном зондировании информация о земной поверхности и атмосфере собирается с помощью датчиков, установленных на борту спутников, вращающихся вокруг Земли. По сравнению с традиционными методами сбора информации, спутниковое дистанционное зондирование дает следующие преимущества: большая площадь покрытия, частая и повторяющаяся охват интересующей области, количественное измерение наземных объектов с использованием радиометрических откалиброванных датчиков, синоптические обзоры событий по отношению к окружающей среде. Полуавтоматическая компьютеризированная обработка и анализ и относительно низкая стоимость единицы площади покрытия.

Во время пожара, выделяемое тепло активным возгоранием, может быть обнаружено инфракрасными датчиками в спутник. Эта процедура широко известна как «обнаружение термоточек». Термоточки могут обнаруживаться и контролироваться во время пожара, чтобы предоставить информацию об общих местоположениях, пространственном распределении и временном изменении пожара. Можно наблюдать дымовые шлейфы, исходящие от мест активных пожаров. Местоположение активных пожаров можно точно определить на изображениях дистанционного зондирования с высоким разрешением. Большие дымовые шлейфы можно наблюдать с помощью датчиков с относительно низким разрешением, таких как датчики метеорологического спутника. Распределение этих дымовых шлейфов вместе с преобладающими ветровыми условиями позволяет заблаговременно предупреждать о возможном распространении дыма на соседние регионы. Карты земного покрова могут быть получены из изображений дистанционного зондирования с использованием показателей отражательной способности различных типов земного покрова. Карты земного покрова полезны для определения типов земель, затронутых пожарами во время пожара, для эффективного пожаротушения и управления пожарами, а также для оценки ущерба. Зоны, пострадавшие от пожара, можно различить на изображении дистанционного зондирования из-за сильного контраста с несгоревшими участками. Карты следов от пожара, полученные на основе изображений дистанционного зондирования, предоставляют информацию о пространственной протяженности и распределении пострадавших от пожара районов, а также об общей площади сгоревших участков. Выгоревшая площадь вместе с информацией о растительном покрове обеспечивает основу для оценки выбросов углекислого газа и других газов, связанных с глобальным изменением климата, а также для оценки ущерба, нанесенного экономикой в результате пожаров и окружающей среды.

В настоящее время доступно шесть российских и восемь зарубежных орбитальных спутников, подходящие для исследований лесных пожаров и операций по наблюдению, оценки и прогнозированию пожаров. Из отечественных спутников задействуются такие космические аппараты, как «Метеор-М», «Канопус-В», «Ресурс-П» и «Канопус-В-ИК». Каждая из этих платформ спутниковых датчиков характеризуется диапазоном длин волн, используемых для получения изображений, пространственным разрешением датчика, зоной покрытия и частотой определенного местоположения на земная поверхность может быть отображена системой визуализации.

Космический аппарат «Метеор-М» предусмотрен получать информацию глобальных и локальных изображений поверхности Земли, облачности над ней, а также ледового и снежного покровов.

Космический аппарат «Ресурс-П» предусмотрен делать объективную и маршрутную съемку земной поверхности в черно-белом изображении. За один пролет «Ресурс-П» может сделать изображение земной поверхности шириной около сорока километров, это рекордом среди космических аппаратов этого класса.

Космический аппарат «Канопус-В» предусмотрен для картографирования, мониторинга чрезвычайных ситуаций, а также для оперативного наблюдения за конкретным районом на Земле.

Космический аппарат «Канопус-В-ИК» предусмотрен для картографирования, наблюдения, оценка и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, а также он имеет инфракрасную камеру, благодаря которой можно с околоземной орбиты обнаружить на земной поверхности очаг пожара диаметром всего пять метров. Полученная информация с российских спутников МЧС России осуществляется в рамках договора с «Роскосмосом», которому они принадлежат. МЧС России и «Роскосмос» уже несколько лет сотрудничают в рамках эксперимента «Сценарий», по которому российские члены экипажа МКС осуществляют съемку земной поверхности непосредственно с борта космического корабля. Снимки, сделанные экипажам МКС, используются для мониторинга лесных пожаров и чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградов Б.В.* Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б.В. Виноградов. – М.: Наука, 1984. – 320 с
2. *Гарбук С.В., Гершензон В.Е.* Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М., 1997;
3. *Григорьев А.А., Кондратьев К.Я.* Природные и антропогенные экологические катастрофы. Классификация и основные характеристики // Исследование Земли из космоса. 2000. № 2.
4. *Зятькова Л.К.* У истоков аэрокосмического мониторинга природной среды / Л.К. Зятькова, Б.С. Елепов. – Новосибирск: СГГА, 2007. – 380 с. 5.
5. *Крофт Т.А.* Ночные изображения Земли из космоса, Scientific American 239, 68- 79.

УДК 623.459.6

А. И. Шабатура, С. А. Онищенко

ГОУВПО Академия гражданской защиты МЧС ДНР

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ОГНЕЗАЩИТЫ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

В статье приведены данные о современных материалах и для теплозащиты и огнезащиты средств индивидуальной защиты, а также с их применении, включая средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, используемых непосредственно в задымленной среде; защитную одежду для пожарных для защиты от высоких температур и других факторов.

Ключевые слова: средства защиты органов дыхания, противогазы, респираторы и хлопчатобумажные повязки, обучение способам защиты, техногенный характер, природный характер, многофункциональный материал, агроткани.

A. I. Shabatura, S. A. Onishchenko

MATERIALS FOR THERMAL AND FIRE PROTECTION OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

The article presents data on modern materials for thermal and fire protection of personal protective equipment, as well as their use, including personal respiratory and visual protection equipment used directly in a smoky environment; protective clothing for firefighters to protect against high temperatures and other factors.

Keywords: respiratory protection, gas masks, respirators and cotton bandages, training in methods of protection, technogenic nature, natural character, multifunctional material, agro-fabrics.

К средствам защиты органов дыхания относятся противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки. Средствами предохраняющими кожу от вредных источников являются защитные костюмы. К средствам защиты органов зрения относят специальные очки. Выбор средств производится с учётом их назначения и характеристик (степеней защиты), а также конкретных условий загрязнённости и характера поражения местности.

Средства защиты органов дыхания включают противогазы, респираторы и хлопчатобумажные повязки. Меры по защите кожи от вредных источников включают защитную одежду. Меры защиты глаз включают специальные очки. При выборе оборудования должны учитываться его назначение и свойства (степень защиты), а также конкретные условия загрязнения и характер поражённой территории.

Главной задачей пожарно-спасательных подразделений МЧС ДНР является спасение людей, жизни которых угрожают опасные факторы пожара [1]. Для этого в каждом подразделении МЧС очень внимательно подходят к обеспечению безопасности своих сотрудников при выполнении ими своих прямых, служебных обязанностей, так как их жизнь связана с частым воздействием вредных факторов, негативно влияющих на организм человека. Чтобы предотвратить ухудшение здоровья и возникновение болезней, в следствие производственной деятельности возникает необходимость защиты сотрудников. Для этого личному составу выдается комплекты боевой одежды пожарного, а также средства индивидуальной защиты (в них входят средства индивидуальной защиты органов дыхания, защиты ног и рук пожарного).

При исполнении своих обязанностей служащие в подразделениях МЧС используют защитные средства, оберегающие их от воздействия опасных факторов пожара, вредных выделяемых при возгораниях веществ. Так как большая часть этих веществ поступает в организм человека через дыхательные пути, воздействуя на легкие, а после и на другие органы, то неотъемлемой защитой жизни и здоровья служащих становятся средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Чаще всего при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ пожарные используют такие виды СИЗОД: противогазы, респираторы, изолирующие дыхательные аппараты, комплект дополнительного патрона и гопкалитовый патрон. Данные средства состоят из множества частей и изготавливаются из разных материалов. Но чаще всего в их состав входят металлические и резиновые составляющие, а также регулирующие ляжки. Соответственно, их эффективность зависит от того, как они выдержат воздействия высоких температур. Для этого необходимо использовать такие материалы, которые при выполнении боевых задач будут обладать хорошей теплозащитой и предотвратят воздействия вредных и опасных факторов на организм.

На современном рынке средств индивидуальной защиты органов дыхания для изготовления многослойных фильтров обычно используются синтетические нетканые материалы (спанбонд, мельтблаун) из 100% полипропиленовых волокон. Используются и другие фильтрующие материалы, например, углеродные волокна, напыленные электростатическим способом, изготовленные из натуральных хлопковых волокон, помещенных между слоями полипропилена. Синтетические фильтрующие материалы разлагаются при температуре от 100 °С до 120 °С. Кроме того, моющие и дезинфицирующие средства вступают в химическую реакцию с полипропиленом, вызывая серьезные повреждения фильтра. Поэтому для стерилизации профессиональных масок и респираторов не следует использовать кипячение, интенсивную стирку, моющие и дезинфицирующие средства, так как это повреждает фильтр и приводит к выделению опасных мелкодисперсных аэрозолей. Гладить тонкие синтетические фильтрующие ткани горячим утюгом так же непрактично, как гладить горячим утюгом синтетические колготки[5].

Рассмотрим данные материалы подробнее. Начнем с нетканого материала спанбонд. Многофункциональный материал спанбонд[3] незаменим в сельском хозяйстве, строительстве и производстве спецодежды. Он состоит из полимерных волокон и обладает высокой проницаемостью для воздуха, воды и солнечного света. Ткань долговечна и устойчива к самым суровым погодным условиям.

Агроткани производятся из расплавленного полимера методом форсунок без использования ткацких станков. Сырье может быть в гранулированном или порошкообразном виде. Технология производства агроткани состоит из нескольких этапов:

В каталогах производителей материалов для покрытия можно найти следующее описание спанбонда и его свойств: «Ткань устойчива к истиранию, обладает высоким тепловым эффектом, пропускает влагу, солнечный свет из воздуха, способна продлить вегетационный период».

Преимущества нетканого полотна спанбонд:

- высокая воздухопроницаемость. Чем ниже плотность ткани, тем она выше;
- светопроницаемость, сельскохозяйственная ткань не мешает росту культур;
- постоянный микроклимат, равномерное распределение влаги и тепла благодаря однородной структуре;
- малый вес, укрывная ткань не повреждает даже молодые побеги;
- спанбонд проницаем для воды,;
- ткань устойчива к высоким температурам и сильным морозам. Диапазон температур - от минус 55°C до 100°C;
- на поверхности ткани не «растет» плесень; она устойчива к гнилостным бактериям.

Материал устойчив к воздействию химических веществ. Он не обладает токсичными свойствами и безопасен для роста. Ткань устойчива к внешним воздействиям, не истирается и не рвется.

Данный материал, зачастую и используют для изготовления СИЗ дыхательных органов (респираторы).

Познакомимся с еще одним материалом – мельтблаун^[6].

Мельтблаун - это нетканое полотно с повышенной гидрофильностью и барьерными свойствами против проникновения микроорганизмов. Плотность изготовленного нетканого полотна определяет область его применения. Например, плотность материала для медицинских масок составляет 10-50 г/м², для респираторов 60-80 г/м², для воздушных фильтров 150-180 г/м², для сорбентов 200-600 г/м².

Фьюзинг производится методом фелтинга, при котором волокна, в отличие от спанбонда, уплотняются и укладываются непосредственно на конвейерную ленту без вытягивания. Этот процесс формирования ткани называется структурированием. Полученная структура расплава состоит из пористых полипропиленовых волокон, расположенных в хаотичном порядке, образуя своего рода полипропиленовую вату, которая затем сжимается каландрированием. В качестве сырья используется полипропилен с очень высокой температурой плавления - до 800-1500 г/10 мин.

Структура материала, состоящая из хаотично расположенных полипропиленовых волокон, обеспечивает высокую сорбционную способность и быструю сорбцию. Например, материал может поглотить около 240 литров жидких углеводородов на площади поверхности 35 м².

Гидрофобность материала, наряду с отличными барьерными свойствами против микроорганизмов, обеспечивает эффективную защиту органов дыхания при ОРВИ, гриппе и других респираторных инфекциях, а также при различных производственных работах, связанных со строительной пылью, дымом, газами, пылью и другими аллергенами.

Мельтблаун используется для производства:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания (маски и медицинские респираторы);
- средства гигиены для детей и младенцев (салфетки и подгузники);
- средства женской гигиены (салфетки и тампоны);
- средства от недержания для пожилых людей (подгузники для взрослых);
- продукты для фильтрации воды, воздуха и газа, используемые в системах фильтрации и вентиляции промышленных установок;
- салфетки и абсорбирующие изделия для впитывания нефти, нефтепродуктов и других опасных химических веществ (АХОВ).

Так же, в качестве материала, используют углеродные волокна[4].

Углеродное волокно - это материал, состоящий из тонких волокон диаметром от 3 до 15 микрометров, которые в основном состоят из атомов углерода. Атомы углерода соединены в небольшие кристаллы, расположенные параллельно друг другу. Ориентация кристаллов придает волокну большую прочность на разрыв. Углеродные волокна характеризуются высокой прочностью на разрыв, низким удельным весом, низким коэффициентом теплового расширения и химической инертностью.

Углеродное волокно обычно получают путем термической обработки химических или натуральных органических волокон, в результате которой в волокнистом материале остаются в основном атомы углерода. Такая обработка состоит из нескольких этапов. Первый этап - это окисление исходного волокна (полиакрилонитрил, вискоза) на воздухе при температуре 250 °С в течение 24 часов. Окисление приводит к образованию лестничных структур. За окислением следует этап карбонизации, который заключается в нагревании волокна в азоте или аргоне при температуре от 800 до 1500 °С. Карбонизация приводит к образованию графитоподобных структур. Процесс термообработки завершается графитизацией при температуре 1600-3000 °С, которая также проводится в инертной среде. Графитизация увеличивает количество углерода в волокне до 99%. Помимо обычных органических волокон (чаще всего вискозы и полиакрилонитрила), для производства УВ могут использоваться специальные волокна из фенольных смол, лигнина, каменноугольной и нефтяной смолы[2].

Ещё стоит отметить материал Nomex[7].

Технологически совершенный материал Nomex был разработан известной компанией DuPont. Его основная задача - защита от высоких температур и открытого пламени. Однако главное отличие этой ткани от других материалов той же группы заключается в особом составе волокон. Специальные сорта полимеров обеспечивают уникальное сочетание высокой механической прочности и максимальной термостойкости.

Кроме того, структура Nomex характеризуется наличием пор и чувствительна к термическому воздействию. При повышении температуры поры сужаются, препятствуя проникновению горячего воздуха, что обеспечивает дополнительную защиту. Эта ткань не плавится и не горит и обладает следующими преимуществами:

- устойчивость к воздействию открытого пламени (в течение короткого периода времени), высоких температур и брызг металла;

- устойчивость к огню, при этом углеродный слой сохраняет свои защитные свойства;
- устойчивость к агрессивным химическим веществам;
- низкая теплопроводность;
- высокая прочность на разрыв;
- защита от статического электричества,
- малый вес (220 г/м²);
- гигроскопичность и способность к воздухообмену;
- долговечность (не менее пяти лет);
- простота ухода.

Содержание кевлара делает номекс очень прочным. Он сохраняет свой внешний вид и функциональные качества даже после двухсот стирок, не деформируется и не дает усадки.

Основное применение номекса - защитная одежда для людей опасных профессий. К ним относятся металлурги, пожарные, работники нефтяной промышленности, сварщики, сотрудники МЧС и люди других опасных профессий. Испытания показали, что использование Nomex обеспечивает в полтора раза большую защиту от ожогов по сравнению с негорючими пропитанными материалами. В то же время материал обеспечивает больший комфорт и долговечность и отвечает самым высоким требованиям современных стандартов защитной одежды.

Выводы

В неблагоприятных для работы зонах человек обязан использовать средства индивидуальной защиты для охраны своего здоровья только в том случае, если невозможно создать приемлемые условия труда другими более надежными способами - изменением технологического процесса, уплотнением оборудования, автоматизацией производства, местной и общей вентиляцией и т.д. Кроме того, загрязнители воздуха могут попадать в организм не только при вдыхании, но и при несоблюдении правил личной гигиены (прием пищи, питья и т.д.). Попадание загрязняющих веществ в организм через эти пути невозможно предотвратить с помощью средств индивидуальной защиты. В современном мире используют множество надежных материалов, следовательно, средства индивидуальной защиты, становятся более эффективными и качественными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. интернет ресурс: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/sredstva-individualnoj-zashhity-pozharnyx/>
2. интернет ресурс: <http://hankayski.ru/society/safety/sredstva-individualnoj-zaschityi-siz/>
3. интернет ресурс: <https://tkan.club/tipy/spanbond>
4. интернет ресурс: <https://www.hccomposite.com>
5. интернет ресурс: <https://ru.wikipedia.org>
6. интернет ресурс: <https://tricolor.com.ua/preimushchestva-masok-iz-meltblauna>
7. интернет ресурс: <https://tkaninfo.ru/tkani/nomeks-tkan-pokoryayushhaya-ogon.html>

УДК 373.1

А. А. Андреева, Т. А. Камардин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**О ПОДГОТОВКЕ ВОСПИТАННИКОВ КАДЕТСКОГО
ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОРПУСА
К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ**

В статье рассматриваются вопросы организации подготовки воспитанников кадетского пожарно-спасательного корпуса к итоговому сочинению и единому государственному экзамену по русскому языку. Показаны особенности образовательного процесса в кадетском корпусе и роль учителя при подготовке старшеклассников к государственной итоговой аттестации.

Ключевые слова: русский язык, государственная итоговая аттестация, итоговое сочинение, единый государственный экзамен.

A. A. Andreeva, T. A. Kamardin

**ABOUT PREPARATION OF PUPILS OF THE CADET FIRE AND RESCUE
CORPS FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN THE RUSSIAN LANGUAGE**

The article deals with the issues of organizing the preparation of students of the Cadet fire and rescue corps for the final essay and the unified state exam in the Russian language. The features of the educational process in the cadet corps and the role of the teacher in preparing high school students for the state final certification are shown.

Keywords: Russian language, state final certification, final essay, unified state exam.

Каждый год в жизни школьников наступает момент сдачи ЕГЭ – единого государственного экзамена, служащего одновременно выпускным школьным испытанием на проверку знаний и вступительным экзаменом в высшее учебное заведение. ЕГЭ – это сложная проверка по любой учебной дисциплине для выпускников школ. Особое место занимают русский язык и математика, которые остаются обязательными предметами государственной итоговой аттестации на уровне среднего общего образования.

Успешная сдача ЕГЭ по русскому языку является одним из условий получения аттестата о среднем общем образовании. Кроме того, результаты ЕГЭ по русскому языку учитываются при поступлении абсолютно на все направления подготовки или специальности высших учебных заведений.

Но прежде, чем получить допуск к ЕГЭ, старшеклассники должны написать итоговое сочинение по русскому языку. Сочинение – обязательная часть итоговой аттестации в 11 классе.

Таким образом, качественная подготовка по русскому языку имеет большое значение на заключительном этапе обучения на уровне среднего общего образования, в том числе и для воспитанников кадетского пожарно-спасательного корпуса.

К ЕГЭ выпускники школ готовятся по-разному: кому-то достаточно учебных занятий и самостоятельной подготовки, кто-то посещает очные или дистанционные курсы подготовки к ЕГЭ, просматривает обучающие вебинары или онлайн-тренинги, кто-то ищет репетитора.

Ни для кого не является секретом, что большое количество старшеклассников готовятся к экзаменам именно с репетиторами, индивидуальные занятия с которыми приносят ощутимые результаты в восполнении пробелов в знаниях учащихся. Обратной стороной медали является то, что репетиторством сегодня занимаются достаточное количество некомпетентных людей: от студентов и домохозяек до пенсионеров и людей, совершенно не смыслящих в педагогике. И чтобы отыскать «специалиста», в большинстве случаев требуется много времени, усилий и терпения.

Онлайн-занятия по русскому языку (дистанционные курсы, вебинары, тренинги и т.д.) – это в первую очередь самостоятельная подготовка, требующая от ученика дисциплины, внимания и концентрации. Кроме того, перед принятием решения об использовании такого метода обучения нужно оценить знания, которые уже есть.

К сожалению, воспитанники кадетского корпуса ограничены в выборе возможностей для подготовки к итоговой аттестации по ряду причин. Это:

- круглосуточное пребывание в расположении академии с ограничением увольнений в город и невозможностью индивидуальной очной работы с внешними репетиторами;
- жесткий распорядок дня, регламентирующий учебный период и свободное время воспитанников; ограничение по времени использования сети интернет;
- круглосуточное пребывание кадет в социуме сверстников с невозможностью уединения в замкнутом пространстве для подготовки к экзаменам;
- необходимость подготовки и участия в запланированных мероприятиях, проводимых в рамках академии и кадетского корпуса;
- выполнение служебных обязанностей, предусмотренных повседневной деятельностью кадетского корпуса и т.д.

В целях поддержки воспитанников кадетского корпуса при подготовке к итоговому сочинению и ЕГЭ по русскому языку разработан факультативный курс «Актуальные вопросы современного русского языка». Факультативные занятия включены в расписание учебных занятий и обязательны для посещения кадетами. Но факультатив – это не просто уроки, это планомерная целенаправленная подготовка учащихся к выпускному экзамену. Учитель хорошо знает свои классы, поэтому каждое занятие готовится с учетом знаний, индивидуальных особенностей развития и мышления учеников. Какие задачи решает факультатив?

1. Учитель дает учащимся уже отобранный, обобщенный и систематизированный материал в соответствии с кодификатором проверяемых на экзамене требований и актуальной спецификацией контрольно-измерительных материалов для проведения ЕГЭ по русскому языку.

Для того чтобы качественно подготовиться к экзамену, нужна хорошая теоретическая и практическая база. К сожалению, не все школьные учебники в состоянии ее дать. Поэтому учащимся приходится искать дополнительную информацию самим. При этом никто не дает гарантии, что найденная информация корректная и именно та, которая требуется для ЕГЭ.

В этом случае именно учитель поможет разобраться во всех темах и заданиях. Это максимально эффективный и удобный способ систематизировать знания, восполнить пробелы и закрепить теорию на практике.

2. Не любая тема проста и доступна для понимания.

Задания в экзаменационных материалах могут иметь особенности, которые необходимо знать и понимать. В формулировках заданий могут использоваться размытые требования, не совсем понятные кадетам.

Даже если для воспитанника не составляет проблемы найти необходимую теорию, ее еще надо понять. Конечно, кадет может в интернете найти, как правильно выполнять то или иное задание, но нет никакой гарантии, что найденная информация верна и актуальна. Это следующая проблема, которую решает учитель на факультативных занятиях – разъяснение, практическая демонстрация, апробация на примерах с последующим разбором.

3. Воспитаннику трудно самостоятельно оценить правильность выполнения задания второй части материалов ЕГЭ (27 задание по русскому языку).

Если к первой части экзамена можно найти правильные ответы, то правильность выполнения второй части может оказаться под вопросом. Ее проверяют эксперты, а не компьютер, поэтому без дополнительной работы с учителем не обойтись. Особенно важно для кадета практиковаться в написании сочинения и получать развернутые комментарии по заданиям из второй части экзамена. Главный плюс таких занятий – это обратная связь. Воспитанник может задавать любые вопросы учителю, а педагог проверит все домашние задания и разберет ошибки. Учитель проведет полный анализ ответов кадет, скорректирует работу, даст необходимые рекомендации по подготовке и выполнению заданий.

4. Самое главное: для того, чтобы подготовиться к ЕГЭ, необходимо постоянно заниматься.

Когда учащийся занимается с репетитором, он точно знает, что к каждому занятию нужно подготовиться, выполнить все задания, иначе с ним заниматься не будут. Не каждый выпускник может себя самоорганизовать. Включением факультативных занятий в учебное расписание решается главная задача – постоянные, непрерывные занятия, которые в совокупности с требовательностью учителя позволяют качественно подготовиться к экзаменам.

5. Наконец, педагог учит кадет правильно распределять время на экзамене, справляться со стрессом, чувствовать себя увереннее и не терять баллы из-за страха и невнимательности.

Работа кадет на занятиях по русскому языку и литературе, дополнительные занятия в рамках факультативного курса «Актуальные вопросы современного русского языка» конечно же дают положительные результаты. С момента образования кадетского пожарно-спасательного корпуса (2014 г.) прошло 6 выпусков. Результаты государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по предмету «Русский язык»:

Год	Количество выпускников	Результаты ГИА по русскому языку			% сдавших итоговое сочинение (допуск к ГИА)
		Средний балл на ЕГЭ	Требуемый минимальный порог для поступления в вуз	% сдавших ЕГЭ	
2016	31	61,3	36	100	100
2017	30	62,2	36	100	100
2018	31	62,5	36	100	100
2019	39	63,4	36	100	100
2020	38	58,7	36	100	100
2021	36	62,3	36	100	100

УДК 614.8.01:51-7

*В. В. Володченкова¹, А. А. Чистякова¹, Р. Б. Володченков¹,
А. А. Чистяков², В. А. Сидоркин²*

¹ФГБУ ВНИИПО МЧС России

²ФГБОУ ВО МПГУ

УПРАВЛЕНИЕ НАГЛЯДНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ АГИТАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ ЧЕЛОВЕКА

Одним из типов визуального воздействия в процессе формирования общественных установок по обеспечению безопасности жизнедеятельности является наглядная противопожарная агитация. В результате проведенного анализа выявлены некоторые психологические особенности визуального восприятия средств наглядной агитации, которые следует учитывать при кодировании и экспозиции агитационных изображений.

Ключевые слова. Безопасность жизнедеятельности, наглядная агитация, пожарная безопасность, кодовые средства, символ, знаки, цвет.

*V. V. Volodchenkova, A. A. Chistyakova, R. B. Volodchenkov,
A. A. Chistyakov, V. A. Sidorkin*

MANAGEMENT OF VISUAL FIRE-FIGHTING AGITATION BASED ON THE PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HUMAN PERCEPTION

One of the types of visual impact in the process of forming public attitudes to ensure the safety of life is visual fire-fighting agitation. As a result of the analysis, some psychological features of the visual perception of the means of visual agitation are revealed, which should be taken into account when encoding and exposing campaign images.

Key words. Life safety, visual agitation, fire safety, code means, symbol, signs, color.

Одним из важных элементов обеспечения безопасности жизнедеятельности населения является противопожарная агитация. Среди различных видов пропагандистской деятельности в профилактике пожаров занимает наглядная агитация. Причиной является ее особенности воздействия на адресата. Задача наглядной агитации заключается в том, чтобы включить максимально возможное число людей в процессе формирования установок безопасного поведения и соблюдения правил пожарной безопасности.

В целях распространения необходимых сведений используются современные технические средства массовой информации [1].



Рис. 1. Технические средства массовой информации

Настенные плакаты, наружная реклама многократно наблюдаются одним и тем же человеком. Данное многократное воздействие усиливает реакцию запоминания и усвоение материала, и служит для упрочнения поведенческих установок. Анализ психологических особенностей восприятия наглядной агитации подтверждает ее эффективность при правильной организации.

Содержание визуально воспринимаемого сообщения должно быть представлено с помощью понятных для адресата условных знаков (кодов). При подготовке любой формы наглядной агитации (плакат, билборд и т.п.), с использованием компьютерного фотоколлажа, стилей уличного искусства (граффити, арт - дизайн), векторной графики, трехмерных эффектов, комиксов и др, применяются следующие кодовые средства: графически представленное слово, знак, символ, цвет.

Эти средства взаимосвязаны друг с другом. Одно и то же понятие может быть представлено в виде надписи, рисунка или символа. Таким образом, с помощью кодовых средств можно выразить одно и то же содержание в зависимости от поставленной цели и уровня аудиторрии, к которой обращено воздействие.

Графически представленное слово является основным конструктивным элементом пропаганды, выступает связующим элементом, поясняющим или усиливающим содержание. Усиление значимости слов может быть достигнуто соответствующим способом их представления. Это прежде всего выражение объемного содержания в малом количестве слов. Краткость заголовка, подписей под снимками, лозунга является одним из условий их успешности, пробуждение мыслей чувств у адресата. Обширные описания можно применять тогда, когда есть уверенность, что у людей будет время для их прочтения. Несоблюдение этого принципа приводит к тому, что плакаты громоздкого содержания без результата вывешиваются на оживленных участках улиц.

Текст легче запоминается, если он представлен в виде краткого лозунга (например «Маленький окурок - этот вот - может сжечь огромный завод»). Наиболее доходчив ритмически построенный текст, поэтому очень легко запоминаются и воспроизводятся тексты, в которых использованы пословицы, поговорки, фразеологические обороты, отрывки из популярных песен и известных стихов. Плакат на тему пожарной безопасности не должен быть перегружен словами, не несущими конкретной смысловой нагрузки (например, «Осторожно», «Внимание» и т.п.).

Знаки наглядной агитации. Одной из форм передачи краткости содержания является изображенный знак. Под знаком понимают некоторые предметы, события, явление или свойства предметов, которые в процессе общения служат для передачи определенной информации. Знаком может быть рисунок на плакате, фотография, картина.

Символ в наглядной агитации выполняет прежде всего психологическую функцию. Символом может быть предмет, знак, цвет, вызывающие сильные эмоциональные ассоциации, связанные с событиями, действиями или чувствами, большим духовным напряжением. Символы являются определенным упрощением и конкретизацией событий, имеют важное значение в общении людей, возбуждают определенные эмоции и влияют на способ мышления.

Знаки и символы ранжируются по приоритетам. Самые приоритетные те, которые содержат жизненно важную информацию об опасности. Они являются знаками безопасности в категориях: предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные, визуальная узнаваемость которых обеспечивается геометрической формой и соответствующим сигнальным цветом. Знаки пожарной безопасности с соответствующими графическими символами (рисунками, изображениями) входят во все четыре разновидности знаков Системы стандартов безопасности труда (ССБТ).

К числу знаков, нашедших применение в области пожарной безопасности, относятся также:

- знаки пожарной безопасности [2];
- условные графические обозначения (знаки) для планов пожаротушения, составляемых, как иллюстрации к отчетам о пожарах [3];
- условные графические обозначения (знаки) для планов эвакуации при пожарах (планов противопожарной защиты объекта) [4];

- знак обращения на рынке для продукции, соответствие которой требованиям пожарной безопасности подтверждено в установленном ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» порядке;

- товарные (фирменные) знаки предприятий – изготовителей пожарно-технической продукции, научно-исследовательских и образовательных учреждений пожарно-технического профиля, зарегистрированные Роспатентом в установленном порядке;

- эмблемы форменной одежды сотрудников и флагов соответствующих организаций и учреждений Государственной противопожарной службы МЧС России, зарегистрированные в установленном порядке.

Цвет. Цвета играют существенную роль в жизни человека и имеют тесную связь с эмоциями. Некоторые цвета эмоциональном плане ассоциируются у человека с предметами и событиями. Например, красный цвет ассоциируется с пожаром, вызывает беспокойство и тревогу, привлекает на себя внимание. Поэтому

Определенное сочетание цветов вызывает различные эмоции. Неудачное цветовое сочетание могут воздействовать угнетающе. Поэтому, для достижения желаемого результата цвета должны быть тщательно подобраны, экспонироваться в подходящих условиях и правильных сочетаниях (табл. 1).

Таблица 1. Психологические свойства цветов

Цвет	Психологические свойства
Красный	Возбуждающий, активный, богатый ассоциациями
Голубой	Спокойный, содействует сентиментальному настроению, успокаивает нервную систему
Желтый	Теплый, веселый, действует возбуждающе, вызывает желание действовать, прилагать усилия
Оранжевый	Усиливает активность, вызывает радость
Зеленый	Спокойный, создает приятное настроение, богат на ассоциации
Фиолетовый	Неоднозначный цвет. В равной степени может как привлекать, так и отталкивать
Черный	Действует угнетающе, вызывает печаль
Белый	Действует утомляюще, большие пространства, окрашенные в белый цвет вызывают ощущение усталости

Другим важным требованием является строгий подбор цветового сочетания шрифта (рисунка) и фона. Цвет букв и фона, на котором они написаны, оказывают влияние на читаемость надписи в соответствии с табл. 2 (интенсивность восприятия в порядке убывания).

При выборе цветового решения для оформления наглядного средства агитации по пожарной безопасности необходимо добиваться максимального контраста между фоном и изображением. Это достигается использованием либо дополнительных цветов, разных по насыщенности (оранжевый и синий, красный и желтый, голубой и фиолетовый), либо сочетаний охроматического и хроматического цветов для обеспечения мгновенности зрительного восприятия плаката. Так, значительно усиливает впечатление красный цвет деталей и символов на фоне других цветов (если площадь символов составляет не более 1/3 общей площади изображений).

В плакате всегда должен быть ведущий цвет, в соответствии с которым подбираются остальные цвета. Причем не следует использовать чрезмерное количество цветов, во избежание пестроты их должно быть не более четырех.

**Таблица 2. Зависимость
читаемости надписей
от цвета фона**

Цвет надписей	Цвет фона
Черный	Желтый
Зеленый	Белый
Белый	Красный
Белый	Зеленый
Красный	Белый
Синий	Белый
Белый	Синий
Черный	Белый
Желтый	Черный
Белый	Черный
Красный	Желтый
Зеленый	Красный
Красный	Зеленый
Красный	Черный

Необходимо учитывать способность цвета менять свои качества в зависимости от освещения и пространственных характеристик. Следует принимать во внимание характер освещения (естественное или искусственное). Если плакаты выполнены в расчете только на дневное освещение, они будут по-другому восприниматься в вечернее время и могут оказаться совершенно «слепыми». Необходимо учитывать характеристики пространства, в котором будут расположены пропагандистские материалы: открытое-закрытое, темное-светлое, экспозиционный угол зрения, расстояние от зрителя до плаката.

В наглядном материале должна содержаться основная идея, которая связывает воедино все его кодовые элементы. Основная идея должна быть конкретна и выражена таким образом, чтобы исключить многозначное, не соответствующее замыслу автора понимание. При определении основной идеи следует ориентироваться на особенности мышления и восприятия разных возрастных и профессиональных групп населения.

По способу воплощения идеи выделяются три основных типа сюжета:

1. Положительный сюжет. В его основе лежит факт, образ или действие, которые по замыслу автора и в соответствии с социальными нормами должны вызывать положительное отношение зрителя. Упор делается на общественную и индивидуальную значимость проблемы пожарной безопасности.

Положительные сюжеты могут быть следующими: «изучайте пожарную технику», «вступайте в ряды ДПО», «соблюдение правил пожарной безопасности во время праздника новогодней елки - условие его безопасного проведения».

2. Отрицательный сюжет. Он строится на показе в реалистической или метафорической форме отрицательного факта, неправильного поведения и его последствий. Такие образы воздействуют на зрителя, вызывая у него негативное отношение к нарушениям правил пожарной безопасности, осознание опасных последствий их несоблюдения. Идеи таких плакатов: «вот к чему приводит оставленный без присмотра электроприбор», «вот, что ожидает тех, кто не соблюдает то или иное правило пожарной безопасности».

3. Двойной сюжет. Строится на показе положительного и отрицательного фактов и их последствий. Основная идея выражается в противопоставлении положительного и отрицательного действий. Сюжет характеризуется напряженностью и динамичностью [5].

Выбор того или иного типа сюжета зависит от темы и может варьироваться с учетом социально-демографических характеристик предполагаемой аудитории.

Следует стремиться к однозначности сюжета, к очевидности пропагандистской идеи, к легкости извлечения и усвоения основной идеи пожарной безопасности посредством наглядного плакатного средства.

Современные условия существования человека характеризуются увеличением общего информационного потока. Рассмотренный авторами подход к обеспечению безопасности жизнедеятельности в рамках пожарной безопасности выдвигает новые требования к проведению агитации. Для создания запоминающегося изображения необходимо знание специфических особенностей личности, его образного мышления, а также современных эргономических требований в области визуального восприятия графических объектов, умелого использования креативных средств. При этом важно использовать наиболее популярные графические приемы и техники, формирующие богатый визуальный язык современного изображения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ № 428, МВД РФ № 432, ФСБ РФ № 321 от 31.05.2005 (ред. От 28.10.2008) Положение «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах с массовым пребыванием людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях, угрозе террористических акций и распространения соответствующей информации».

2. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»

3. ГОСТ 12.1.114-82. «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарные машины и оборудование. Обозначения условные графические».

4. ГОСТ 28130-89. «Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические».

5. *О.Д. Ратникова, Т.Н. Смирнова, В.В. Володченкова, А.А. Чистякова.* Противопожарная пропаганда: Учебное пособие для обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. - 233 с., ил.

УДК 355.511.56:355.237

К. С. Воронцов

Главное управление ГПС МЧС России по Ярославской области

**ВЛИЯНИЕ ПОРУЧЕНИЙ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ИТОГАМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
«ПРЯМАЯ ЛИНИЯ С ВЛАДИМИРОМ ПУТИНЫМ» ОТ 20.06.2018
НА ПОДБОР КАДРОВ В МЧС РОССИИ**

В данной статье приведен анализ слушателей проходивших обучение по основной программе профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии 16781 «Пожарный» в учебном пункте 1 Пожарно-спасательного отряда ФПС ГПС МЧС России Главном управлении по Ярославской области в 2017-2021 гг.

Ключевые слова: пожарный, зарплата пожарного.

K. S. Vorontsov

**INFLUENCE OF ORDER OF THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION
ON THE RESULTS OF THE SPECIAL PROGRAM «DIRECT LINE
WITH VLADIMIR PUTIN» OF 20.06.2018 FOR RECRUITMENT
IN THE EMERCOM OF RUSSIA**

This article provides an analysis of the students who were trained under the main vocational training program - the vocational training program 16781 «Firefighter» in the training point 1 of the Fire and Rescue Squad of the FPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia of the Main Directorate for the Yaroslavl region in 2017-2021.

Key words: firefighter, firefighter's salary.

20 июня 2018 во время «прямой линии» калининградский пожарный пожаловался В.В. Путину, что зарплата начальника пожарной части низкая и составляет 16 тыс. рублей, а зарплата его коллег, которые несут службу не в погонах, составляет всего 12–13 тыс. рублей. Глава государства пообещал для повышения зарплат сотрудникам в 2019 и 2020 году МЧС выделить в более 12 млрд рублей, до 1 августа довести уровень оплаты труда работников подразделений пожарной охраны МЧС России в 2019 году до 24 тыс. рублей в месяц, а с 2020 года — до 32 тыс. рублей.

В июне 2019 по итогам специальной программы «Прямая линия с Владимиром Путиным», Президент отчитался, что уровень оплаты труда работников реагирующих подразделений пожарной охраны МЧС России увеличен с 01 июля 2019 до 24 тысяч рублей, а с 1 января 2020 года до 32 тысяч рублей в месяц. Финансирование МЧС России произведено исходя из фактической численности работников реагирующих подразделений пожарной охраны МЧС России.

В рамках данной статьи был проведен сравнительный анализ данных зарегистрированных слушателей согласно журналу регистрации слушателей за 2017, 2018, 2019, 2020 и 2021 годы. Анализировались: уровень образования, возраст, общее количество обучаемых.

По уровню образования выведены категории слушателей имеющие: высшее образование, среднее-профессиональное образование (колледж, техникум), среднее полное образование (10-11классов) и основное общее образование (9 классов). Результаты представлены в табл. 1 и графически отображены на рис. 1

Таблица 1. Уровень образования

Образование	2017	2018	2019	2020	2021
Высшее	7	9	17	13	11
Среднее - профессиональное	37	73	58	30	56
Среднее общее	15	25	30	11	10
Основное общее	10	0	0	0	0

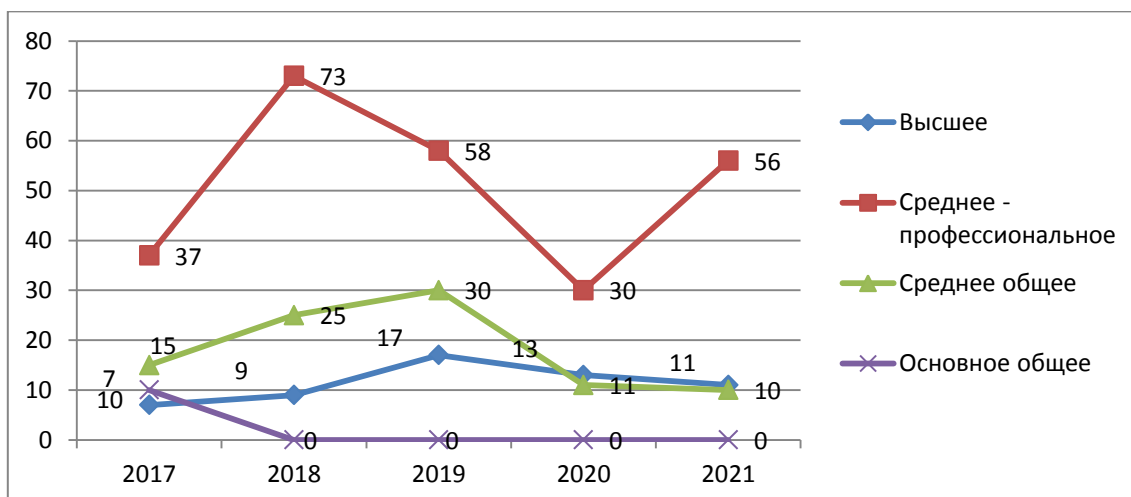


Рис. 1. Диаграмма уровня образования слушателей

По уровню возрасту выведены группы слушателей: 18-30 лет, 31-40 лет, 41-45 лет, 46+. Результаты представлены в табл. 2 и графически отображены на рис. 2.

Таблица 2. Возраст слушателей

Возраст	2017	2018	2019	2020	2021
18-30	42	70	67	33	50
31-40	16	28	23	12	17
41-45	6	3	7	6	5
46+	3	5	5	2	7

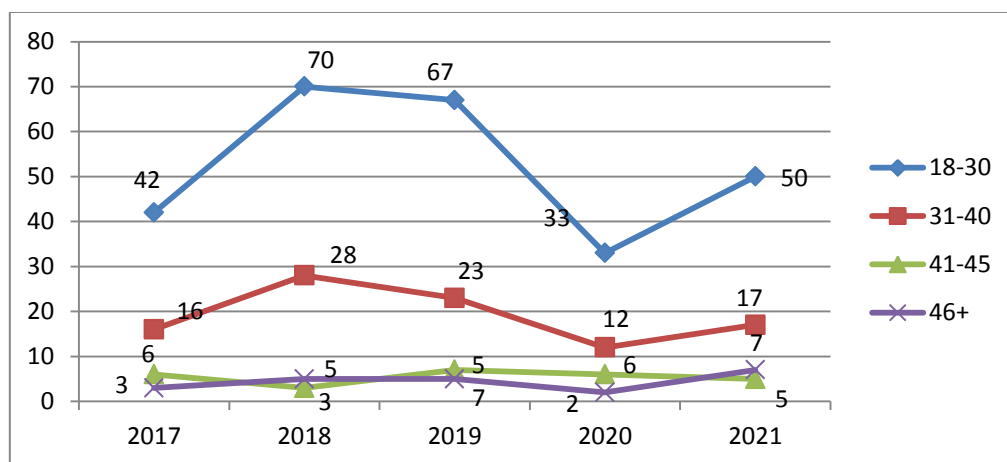


Рис. 2. Диаграмма возрастных групп слушателей

По наличию звания слушателей результаты представлены в табл. 3 и графически отображены на рис. 3.

Таблица 3. Наличие звания

Звание	2017	2018	2019	2020	2021
В/Н	66	104	100	50	73
аттестованные	4	3	2	4	6

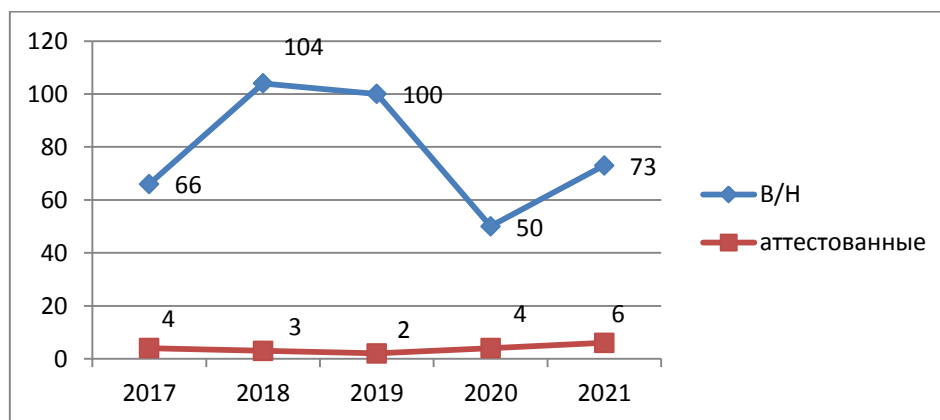


Рис. 3. Диаграмма возрастных групп слушателей

По общему потоку обучившихся по программе профессиональной подготовки по профессии 16781 «Пожарный» результаты представлены в табл. 4 и графически отображены на рис. 4.

Таблица 4. Общее кол-во обучившихся данной профессии

	2017	2018	2019	2020	2021
Общее кол-во обучившихся данной профессии	70	107	102	54	79

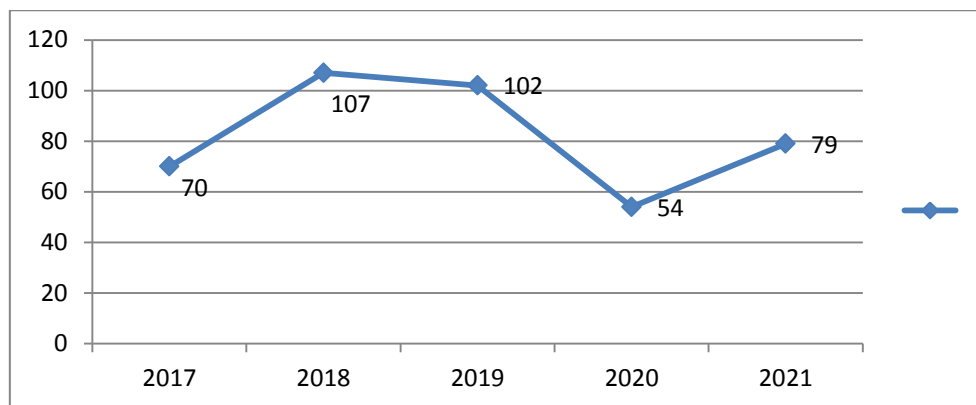


Рис. 4. Диаграмма изменения потока обучаемых по профессии 16781 «Пожарный»

На основании выше представленных данных можно сделать следующие выводы:

- Основной контингент приходящий на должность пожарного в пожарно-спасательном подразделении составляют лица, имеющие среднее – профессиональное образование. С 2017 года количество слушателей с таким уровнем образования выросло на 51%;
- Ужесточились требования к уровню образования кандидатов на должность пожарного и видим резкое снижение количества обучаемых с основным общим образованием (9классов)
- В 2019-2020годах в результате неблагоприятной эпидемической обстановки в стране и введения ограничительных мер наблюдается снижение потока слушателей;
- Профессия «Пожарный» в 2019 году привлекла на 61% больше, а в 2020году на 69% больше лиц возрастом 18-30лет, чем лиц в возрасте 31-40 лет.
- Лица старше 46 лет, количество которых с 2017 года возросло в 5 раз, также находят себя в данной сфере, приходя на вольнонаемные должности, но на уже более привлекательную зарплату.
- Так как повышение заработной платы согласно перечню поручений Президента РФ по итогам специальной программы «Прямая линия с Владимиром Путиным» от 20.06.2021года касается в основном вольнонаемные должности, то основная динамика приходится именно на эту категорию. Здесь в 2018 году выросло количество работников на 67%, а в 2019году на 61% в сравнении с тем же периодом 2017 годом.
- Безусловно не стоит также забывать о влиянии на динамику и увеличение пенсионного возраста сотрудников, освобождение должностей из-за перехода личного состава на вышестоящую должность.
- Общий поток желающих получить профессию пожарного серьезно увеличился после объявления о повышении заработной платы в 2018 году на 52 % и 2019 году на 42% по сравнению с 2017годом. В 2020 году сложная эпидемическая обстановка резко снизила поток, на который стал на 30% ниже чем в 2017году. В 2021году ситуация начала улучшаться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)
2. Сборник примерных программ профессионального обучения и дополнительного профессионального образования МЧС России. Том 1: Программы профессионального обучения, профессиональной переподготовки и повышения квалификации личного состава ФПС МЧС России. Часть 2. -СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2013

УДК 930.24

С. Л. Воронцов, Т. С. Воронцов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИЗУЧЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ЛЕЙБ-ХИРУРГА ЦАРСКОЙ СЕМЬИ С. П. ФЕДОРОВА

В данной статье поднимается проблема важности наличия определенных морально-нравственных качеств у представителей профессий, связанных с государственной службой. В качестве исторического примера взят лейб-хирург семьи последнего российского императора Николая II С.П. Федоров.

Ключевые слова: морально-нравственные качества, верность профессиональному долгу, лейб-хирург С.П. Федоров, наследник Алексей Николаевич.

S. L. Vorontsov, T. S. Vorontsov

EDUCATIONAL POTENTIAL OF STUDYING THE PERSONALITY OF THE LIFE SURGEON OF THE ROYAL FAMILY S.P. FEDOROV

This article raises the problem of the importance of having certain moral qualities in representatives of professions related to public service. As a historical example, the life surgeon of the family of the last Russian Emperor Nicholas II, S.P. Fedorov, is taken.

Keywords: moral qualities, loyalty to professional duty, life surgeon S.P. Fedorov, heir Alexey Nikolaevich.

Важность и статусность государственной службы в России всегда определялась ролью государства в жизни российского общества. Не нужно быть специалистом – историком или политологом, чтобы понять, насколько она велика. Практически все, наиболее значимые стороны общественной жизни в нашей стране всегда находились под контролем государства. К ним мы можем отнести безопасность во всех ее проявлениях, в том числе защита государственной и частной собственности, жизни и имущества граждан от пожаров и стихийных бедствий, соблюдение чести и достоинства,

прав и свобод, сохранность имущества граждан и многое другое. Исходя из этого, общество формировало и особые требования к тем своим представителям, чьей профессией стало обеспечение безопасности государства. Высокий профессионализм, который, выражаясь современным языком, стал своего рода «визитной карточкой» этих людей, должен был основываться на таких ценностях, как преданность Отечеству, героизм и самопожертвование, высокий интеллектуальный и образовательный уровень[3], верность профессиональному долгу вне зависимости от политических пристрастий.

Однако и среди представителей сотрудников и работников органов, связанных с обеспечением жизни и безопасности государства и общества, была и есть своя элита, профессиональные и морально-психологические качества которой должны служить примером для остальных. К таковым можно отнести тех, кто обеспечивает безопасность первых лиц государства. Именно от них, в первую очередь, часто зависит физическое и психологическое состояние людей, кому доверено принимать важнейшие судьбоносные решения. Об одном из представителей такой элиты начала XX века мы бы и хотел рассказать в своей статье. Это Сергей Петрович Федоров, известнейший русский и советский ученый, хирург с мировым именем, которого по праву считают «основателем отечественной урологии».

В своей работе мы коснулись не слишком известной стороны деятельности знаменитого врача – исполнения обязанностей лейб-хирурга царской семьи, от профессионализма и человеческих качеств которого долгое время зависело здоровье ряда членов рода Романовых.

Деятельность С.П. Федорова при дворе началась после появления на свет долгожданного наследника престола – царевича Алексея Николаевича. Вскоре после рождения выяснилось, что мальчик болен страшной и не излечимой болезнью – гемофилией, передававшейся по наследству мужским представителям рода голштинских герцогов, из которого происходила его мать, императрица Александра Федоровна. Простое носовое кровотечение, не говоря об ушибах, полученных от детских игр, могли стать причиной смерти мальчика.

Как все дети, наследник любил подвижные игры и занятия, что в условиях наследственной болезни несло серьезную опасность. Об одном из таких случаев вспоминает в своем дневнике фрейлина и подруга императрицы Анна Александровна Вырубова (Танеева). Гуляя в царском имении в Скерневицах (Польша), царевич неудачно прыгнул в лодку, что стало причиной достаточно обширного внутреннего кровоизлияния. Состояние больного ухудшалось, так как кровотечение не останавливалось. Лучшие российские врачи, в том числе лейб-педиатр Раухфус, лейб-медик Е. Боткин, почетный лейб-медик С. Острогорский, профессор С.П. Федоров практически неусыпно находились у постели больного. Согласно финансовым документам, ведущимся в министерстве двора, только С.П. Федоров в период с ноября 1912 по март 1913 г. приглашался к цесаревичу в качестве консультанта 27 раз! Ассистент Федорова - хирург В.Н. Деревенко неотрывно находился у постели больного в Царском Селе, приглашая профессора из Петербурга лишь в экстренных случаях. Необходимо отметить, что в это же время С.П. Федоров выполнял и свои обычные обязанности - руководил кафедрой в Военно-медицинской академии в Петербурге, вел прием и оперирование больных. Но как только возникала острая необходимость его пребывания в Царском Селе, все дела откладывались и профессор ехал для выполнения своего долга по поддержанию здоровья наследника престола. Те же финансовые документы го-

ворят, что в период с ноября 1912 г. по июнь 1915 г. С.П. Федоров приглашался для оказания медицинской помощи наследнику, по меньшей мере, 66 раз![2]

Логично возникновение суждения, что услуги медика должны были щедро оплачиваться из бюджета государства или царской семьи. Так ли это? Если взять пример одного из известнейших современников С.П. Федорова – С.Ю. Витте, то можно убедиться в обратном. Оставив по предложению Александра III пост директора частной железной дороги и перейдя на государственную службу в должности министра путей и сообщений, Витте потерял в годовом окладе примерно в 6 раз! Чтобы потеря была не такой существенной, Александр III согласился доплачивать будущему министру несколько тысяч рублей в год из своего личного дохода.

А как обстояли дела у С.П. Федорова? Ответ на этот вопрос можно найти в статье Юрия Рассулина, который приводит выдержки из мемуаров многих высокопоставленных чиновников того времени, близких к царской семье. В ответ на вопрос протопресвитера Русской Армии и Флота Г.И. Шавельского о причинах, заставляющих С.П. Федорова часто находиться среди ближайшего царского окружения, последний отвечает буквально следующее: «Вы, может быть, думаете, что мне выгодно оставаться тут. Совсем нет! В Петрограде я зарабатывал 40 тысяч рублей в год; тут я получаю крохи. По долгу врача, а не из-за выгоды я живу здесь»[2]. «По долгу врача...», - вот ключевые слова, объясняющие линию поведения человека, волею судьбы причисленного к когорте людей, обеспечивающих безопасность высших лиц государства!

Еще к более интересному выводу можно прийти, если попробовать разобраться в политических пристрастиях известного хирурга. Иметь определенные политические воззрения в России начала XX века среди интеллигенции считалось модным. Модным было критиковать царский режим, допуская серьезные политические ошибки, приводившие к неудачам в русско-японской и Первой мировой войнах. Неужели знавший все это знаменитый профессор продолжал оставаться убежденным монархистом? Ответ на этот вопрос можно найти в историческом исследовании, посвященном истории государственной охраны России[1]. Авторы монографии сознательно уходят от однозначного ответа, приводя высказывания различных участников событий, происходивших в Ставке во время пребывания там царской Свиты. Так упоминаемый выше протопресвитер Шавельский, считая Федорова одним из умнейших и образованнейших людей из окружения императора, выражал сожаление по поводу того, что его позиция к политическим событиям в стране определялась принципом: «Моя хата с краю» [2]. Очень настороженно относился к Федорову полковник (впоследствии генерал) А.И. Спиридович, являвшийся начальником Царской охраны. Настороженность, скорее всего, вызывалась социально-политическим положением профессора и его политическими симпатиями, а также несогласием с мнением Шавельского. Жена Федорова происходила из московской купеческой семьи, поэтому профессор неплохо знал жизнь, интересы и нравы купеческой среды. В разговорах он с уважением отзывался о Рябушинских, Гучковых, Второвых, как силе, все более и более стремящейся к власти[1, с. 376]. Поэтому, о том, на чьей стороне были политические симпатии профессора, догадаться было нетрудно. Авторы исследования делают вывод, что Федоров, не говоря в открытую о своих политических пристрастиях, был «прагматичным политиком» [1, с. 377]. Прагматичность, видимо, проявлялась в том, чтобы до поры-до времени не показывать своих политических предпочтений, а заниматься

профессиональными вопросами. И лишь после Февральской революции, как вспоминают очевидцы, Федоров, придя в академию, с большим воодушевлением прочитал лекцию и призвал слушателей работать по-новому, с удвоенной энергией! [1, с. 377].

Не стремившийся сделать политическую карьеру Федоров, тем не менее, оказался причастен к отречению царской семьи от престола. Находясь в Ставке, профессор, по просьбе Николая II в частной беседе открывает ему перспективы дальнейшей жизни наследника престола. Воспоминания об этой встрече со слов Федорова сохранил в своих мемуарах Шавельский: «На вопрос царя, сможет ли совсем выздороветь наследник?» Федоров отвечает отрицательно, называя примерный срок, отпущенный Алексею Николаевичу, – 42 года. Мысль Николая II о том, что после отречения ему разрешат жить вместе с сыном, называет ошибочной: «Да, не позволят, ваше величество». В ответ император выражает мысль о необходимости отречься от престола за себя и сына, но считает, что данный вопрос нуждается в дополнительном выяснении. Приглашенные после этого к царю министр двора граф Фредерикс и еще ряд сановников «разрешили вопрос в том же смысле, как говорил профессор Федоров»[2]. После проведенной консультации «Государь решил отречься и за наследника»[2].

Можно ли на основании данных воспоминаний делать вывод о том, что Федоров использовал свои политические пристрастия для того, чтобы способствовать крушению монархии? Или профессор просто выполнил свой долг работника госструктуры, отвечавшей за безопасность первого лица государства, и заранее предупредил царя о возможных неблагоприятных последствиях? Авторы монографии, посвященной истории государственной охраны России, делают однозначный вывод о том, что «именно по рекомендации Федорова Николай II переписал свое первое отречение в пользу цесаревича Алексея и отрекся в пользу своего брата Михаила» [1, с. 377]. На наш взгляд это не совсем так. Имеющаяся информация говорит о том, что Федоров лишь подтолкнул мысли императора в пользу возможного отречения в пользу брата. Окончательное решение было принято после консультаций не с лейбхирургом, а с высшими царскими сановниками.

Еще одним подтверждением того, что С.П. Федоров не смешивал профессиональные обязанности врача и политические предпочтения, на наш взгляд, является случай с лечением С. Орджоникидзе.

В советское время, пройдя через аресты и тюрьмы НКВД, Федорову, как одному из ведущих советских специалистов в области урологии, пришлось участвовать в лечении наркома тяжелой промышленности С. Орджоникидзе. Вместе с профессором Лечсануправления Кремля Д.А. Бурминым они диагностировали у Орджоникидзе туберкулез почки. Федоров настаивал на оперативном вмешательстве. Понимал ли профессор, что в случае, если бы сделанная операция не подтвердила диагноз, ему припомнили службу в Царской Свите? Скорее всего, да. Но выработавшееся за годы работы важное профессиональное и человеческое качество – говорить правду о перспективах жизни и лечения больного, даже если это может грозить неприятными последствиями, взяло верх. Операция была блестяще проведена С.П. Федоровым в 1929 г. в Германии в присутствии известных врачей-специалистов В.Н. Розанова, Д.А. Бурмина, Л.Г. Левина, А.Д. Очкина и сотрудников Лечсанупра Кремля – М. Максимовича и М. Металликова. Диагноз, поставленный С.П. Федоровым и Д.А. Бурминым подтвердился[2].

Еще одним примером, не подтверждающим мнение авторов монографии об излишней прагматичности С.П. Федорова, на наш взгляд, является отношение профессора к Г.Е. Распутину. В условиях всеобщего недовольства той значительной ролью, которую Распутин играл при дворе, для маститого профессора не стоило большого труда распространить слухи о том, что Распутин шарлотан и приписывает себе успехи в лечении наследника, достигнутые известными врачами. Однако Федоров поступает по-другому. Опираясь на свой непререкаемый авторитет в медицинских кругах, он засвидетельствовал факт необъяснимого с научной точки зрения благотворного влияния молитв русского крестьянина Григория Ефимовича Распутина на здоровье наследника престола. И это проявление честности и прямолинейности в неблагоприятных условиях можно считать еще одним лучшим морально-психологическим качеством, которым должен обладать человек, волею судьбы причастный к сохранению безопасности государства.

Подводя итог фактам и рассуждениям, изложенным в статье, нам хотелось бы еще раз подчеркнуть, что в условиях плюрализма мнений и политических пристрастий, стремлении различных политических сил привлечь на свою сторону максимального количества сторонников изучение жизни и деятельности исторических личностей, подобных профессору С.П. Федорову, приобретает особо важное значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История государственной охраны России. Собственная Его Императорского Величества охрана. 1881-1917/Под общ. Ред. Е.А. Мурова. – М.: МедиаПресс, 2006. – 464 с.
2. [www. osfsb.ru/](http://www.osfsb.ru/)Буренков М. Какие традиции лежат в основе деятельности сотрудников спецслужб.
3. <https://proza.ru> Рассулин Ю. Лейб-хирург Федоров С.П.

УДК 378.046.2

Н. В. Дьяченко

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛА ИСТОРИИ ПЕДАГОГИКИ В ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ В АДЬЮНКТУРЕ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

В статье рассматривается генезис педагогической мысли, осуществляется попытка обосновать актуальность педагогических трудов в практической преподавательской деятельности. Сделаны выводы, что любой педагог, изучив более подробно теоретиков педагогической мысли прошлого, найдет для себя много интересного и полезного. При работе со статьей, автор использовал методы сравнения, анализа, контент анализа, идеографический метод. Рассмотрены цитаты педагогов и философов в

образовании на протяжении длительного периода, параллельно связывая высказывания с современными проблемами в процессе обучения. Идеографический метод создал условия для поиска индивидуальных особенностей в теории Педагогики учёных – мыслителей прошлых веков.

Материал статьи будет полезен преподавателям и учителям и может быть использован в практическом опыте преподавания.

Ключевые слова: образование, обучение, история педагогики, воспитание, обучающиеся, педагогическая система, принципы обучения, особенности обучения в системе МЧС России.

N. V. Dyachenko

POSSIBILITIES OF USING THE MATERIAL OF THE HISTORY OF PEDAGOGY IN THE TRAINING OF A TEACHER-RESEARCHER IN THE POSTGRADUATE COURSE OF THE ACADEMY OF STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA

The article examines the genesis of pedagogical thought, an attempt is made to substantiate the relevance of pedagogical works in practical teaching. It is concluded that any teacher, having studied in more detail the theoreticians of the pedagogical thought of the past, will find for himself a lot of interesting and useful things.

Keywords: education, training, history of pedagogy, education, students, pedagogical system, principles of training, features of training in the system of the Ministry of Emergency Situations of Russia.

Обращение к теоретической базе методико-педагогического опыта на занятиях в адъюнктуре будущих преподавателей структуры МЧС России всегда была актуальна. Современные педагоги не только системы МЧС России, но и в целом образования, обращаются к прошлому опыту, пытаются отыскать там основу сегодняшних ключевых методико-педагогических проблем, пытаются найти между строк сотни раз прочитанных и процитированных высказываний, ответы на существующие проблемы в современной системе образования МЧС, найти особенности системы обучения в образовательных организациях МЧС России.

Как ни парадоксально это выглядит, искать ответы на современные проблемы в прошлом, нужно и возможно. На сегодняшний день, это один из подходов в процессе обучения в адъюнктуре Академии ГПС МЧС России. При этом, необходимо отметить, что обращение к истории педагогике в адъюнктуре, не зависит от направления подготовки будущих педагогов исследователей, будь то пожарная безопасность или техносферная безопасность.

История педагогики, как тема очень широко рассматривалась в монографиях и учебниках (Джуринский А. Н., [3] Газгиреева Л. Х. [2], Богуславский М. [1], Константинов Н. А.). [4]

Цель данной статьи показать не только тесную взаимосвязь педагогики и методики обучения в процессе обучения адъюнктов в Академии ГПС МЧС России, но и её жизненность, актуальность научных достижений, а так же конкретные примеры ис-

пользования на практике будущими педагогами Академии ГПС МЧС России в преподавании своих специальных дисциплин по Пожарной безопасности.

Примеры и выдержки из трудов педагогов минувших лет необходимо представить в исторической последовательности, чтобы раскрыть преемственность поколений и значимость теорий в педагогической практике сегодня.

Объяснение и преподнесение материала любым педагогом является неким краеугольным камнем в системе обучения. Кроме репродуктивной, информационной составляющей в подаче учебного материала, всегда на первом месте стоят примеры и практическое применение знаний в дальнейшем, в том числе в своей служебной деятельности, на чём сегодня и основывается компетентостный подход.

Обращаясь к трудам Я. А. Коменского, находим целые разделы, которые подробно объясняют этот этап обучения.

Я. А. Коменский писал: «Общие предписания пансофии должны быть реальными и практическими аксиомами, то есть такими положениями, которые заслуживают доверия сами, которых не надо доказывать при помощи более «первых» положений, а надо только иллюстрировать примерами так, что бы человеческий ум немедленно признал их за норму истины как только воспримет их...». [8]

Современные принципы передачи материала на занятиях в Академии ГПС МЧС России, с приведением примеров, с чётким формулированием положений преподаваемой темы, с результативностью, с поиском новых технологий в работе и подбором новых средств обучения курсантов и офицеров, для повышения качества обучения в Академии ГПС МЧС России, сегодня всё так же актуальны, как и во времена Коменского, а это время не много не мало, XVII век.

Как уже несколько десятилетий в нашей стране разрабатывается компетентостный подход в образовании, который на первое место ставит не теоретические знания (которые были свойственны традиционному знаниевому подходу), а во главу угла ставится принцип применение этих знаний на практике, в будущем на службе, опыт работы над качеством умений и навыков, которые обучающиеся смогут применить в практической деятельности при пожаротушениях.

Известный педагог, философ и политолог Локк в свое время (XVII век) писал: «На опыте основывается всё наше знание, от него, в конце концов, оно и происходит». [10]

Каждый педагог без исключения, будь он известный учёный или будущий преподаватель по направлению Пожарная безопасность, непрерывно ищет новые подходы, пути и решения для улучшения качества в процессе обучения курсантов. [5]

Современные педагоги, психологи повсеместно говорят об аккуратном отношении к душевному состоянию обучающегося, всё более развивая личностно – ориентированное обучение. Еще в далёком восемнадцатом веке мыслитель Руссо считал: «...сформировать сердце, суждения и ум, и именно в том порядке в каком назвал их». [11]

В Академии ГПС МЧС России огромное внимание в процессе обучения уделяется воспитательной составляющей будущих офицеров системы МЧС России.

XVIII век представлен ещё одним автором, который был и писателем, и философом, и педагогом, это Честерфилд. В письмах к сыну автор рассуждает о педагогике, о воспитании и образовании в целом: «Человек, обладающий большими знаниями,

чаще всего страдает от налёта педантизма и уж во всяком случае не принадлежит числу самых воспитанных». [14]

С одной стороны, автор рассуждает о «больших знаниях», как сегодня рассуждают о перегруженности обучающихся, с другой стороны, автор как бы предвосхищает современное определение «образования». Образовательный процесс сегодня включает в себя и обучение и воспитание. Одно без другого не имеет ни эффективности, ни смысла.

В свою очередь, процессе обучения в Академии ГПС МЧС России строго регламентирован, каждый педагог планирует любой этап своей деятельности и, в том числе, цели и задачи к занятиям, куда входят воспитательные и образовательные цели.

XIX век не менее богат учёными педагогами, которые своими работами на данном поприще создали методико-педагогический фундамент, на который современные педагоги практики Академии ГПС МЧС России до сих пор опираются в своей работе. Одним из педагогов того времени был Ушинский К. Д.

Процесс обучения и тогда и сегодня напрямую связан с изложением материала в каждой дисциплине, с диалогом в процессе обучения, с обращением к историческим и национальным истокам. Для достижения целей в процессе образования необходим живой, филологически грамотный язык.

Ушинский писал: «Уже не раз сделано замечание, что «практическая необходимость является часто лучшим наставником в деле языка... В древних актах, каждое слово живет, каждое слово дышит преданием.» [12]

Преподнесение нового материала по техническим дисциплинам, будь то лекция или семинар, всегда связана с умелым использованием в языке узкоспециальных терминов и понятий, что способствует формированию компетенций в становлении будущего специалиста в области пожарной безопасности. [4] [13]

Рассматривая любой этап процесса обучения, педагоги и методисты в один голос говорят об эмоциональной составляющей в преподнесении материала, о любви к своей профессии педагога, об искренности педагога в общении с обучающимися. Современная доступность к любой информации обесценивает таковую без той самой эмоциональной составляющей, которая сегодня является флагманом в сознательном принятии информации обучающимися. Так, Липский В. Н. считает, что «необходимо соотношение чувственного и рационального в образовательном процессе». [9]

Рассмотрев лишь идеи нескольких педагогов из разных исторических эпох, конечно, нельзя говорить о проведении крупномасштабного анализа для выводов, но при всём этом, любой педагог, изучив более подробно теоретиков педагогической мысли прошлого, философов [6] найдет для себя массу интересного и полезного в работах педагогов прошлого, пусть даже и далекого.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богуславский М.* История педагогики. Методология, теория, персоналии. - М., Институт эффективных технологий, 2012
2. *Газгиреева Л. Х.* «История педагогики и образования: государственная педагогика России - М., Юрайт, 2020 г
3. *Джурицкий А. Н.* История педагогики и образования, - М., Юрайт , 2013

4. *Дьяченко Н. В.* Коммуникативные умения и навыки современного педагога// Материалы Международного круглого стола «Речевая практика государственных служащих» –/Под ред. Е. Н. Бондаренко – М.: Академия ГПС МЧС России, 28 марта 2020. – 283с.

5. *Новичкова Н.Ю., Дмитриева С.В.* Значение изучения дисциплины «История Пожарной охраны» для повышения качества подготовки специалиста в области пожарной безопасности/ 2021. № 1 (19). С. 318-321.

6. *Киричек А. В.* Роль гуманитарной среды Академии ГПС МЧС России в реализации творческого потенциала обучающихся// В книге: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях. 2020. С. 95-101

7. *Константинов Н. А., Медынский Е. Н., Шабаетов М. Ф.* История педагогики, М, «Просвещение», 1966 г.

8. *Коменский Я. А.* Избранные сочинения том 2/Под ред. Красновского А. А., перевод Иванковского В. Н. и др., М., «Государственное Учебно – педагогическое издательство Наркомпроса», 1939 - с. 94 (281 с)

9. *Липский В. Н.* Единство чувственного и рационального в научном познании/В сборнике конференции «Наука как призвание: теория и практика», 2020 г М.: Академия ГПС МЧС России, 25 февраля 2020. – 370 с. 3 – 7.

10. *Локк Д.* Сочинения в 3 х томах, Т. 1, - М., 1985 – с 154.

11. *Руссо Ж. Ж.* Педагогические сочинения в 2 х томах, Т 2 – М., 1981 – с 236.

12. *Ушинский К. Д.* Собрание сочинений : в 11 т. / редкол.: А. М. Еголин (гл. ред.), Е. Н. Медынский и В. Я. Струминский ; [сост. и подгот. к печати В. Я. Струминский] ; Акад. пед. наук РСФСР, Ин-т теории и истории педагогики. — М. ; Л. : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1948 — 1952. , т 1 (1948 г) - с. 711.

13. *Ходикова, Н. А.* Формирование коммуникативной компетентности будущих государственных служащих в процессе изучения дисциплины «Логика» /Н. А. Ходикова// В книге: Речевая практика государственных служащих. Сборник материалов Международного круглого стола. Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – М.:Академия ГПС МЧС РФ, 2019. – С.269 – 273.

14. *Честерфилд* Письма к сыну. – М., «Мир книги», 2010 г – с. 182.

УДК 614.88

И. А. Емельянов, Д. С. Белов, А. Н. Ниткин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ В СИСТЕМУ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ УРОКОВ ПО ПОЖАРНО-СТРОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ

В данной статье даны предложения по включению в систему общего образования уроков по дисциплине «Пожарно-строевая подготовка».

Ключевые слова: спасательная веревка, спасание, обучение, помощь.

I. S. Emelyanov, D. S. Belov, A. N. Nitkin

PROPOSALS FOR THE INTRODUCTION OF FIRE DRILL LESSONS INTO THE GENERAL EDUCATION SYSTEM

This article provides suggestions for the inclusion of lessons in the discipline «Fire drill» in the system of general education.

Keywords: rescue rope, rescue, training, help.

Я хотел бы затронуть проблему беспомощности людей при пожаре в высотных многоквартирных зданиях. В мегаполисах в связи с высокой численностью населения, и следовательно, в связи с большим количеством имеющихся транспортных средств встает острая проблема оборудования специально-предназначенных парковочных мест для автомобилей. Из-за этого люди располагают свой транспорт рядом с домами, что затрудняет или полностью блокирует подъезд спасателей к месту пожара. Приведем печальный пример из Владивостока, когда двое детей погибло при пожаре в многоквартирном доме, где огонь частично охватил квартиру, и подъезд полностью охватило дымом, а пожарные подразделения не смогли вовремя добраться из-за припаркованных машин рядом с этим домом.

Ввиду роста технологий по производству различных материалов, все больше и больше в строительстве и отделке зданий, квартир используются горючие вещества, образующие большое количество теплоты и дыма, продуктов сгорания, воздействия которых может привести к быстрой интоксикации или смерти. Приведем пример из города Кемерово. В социальных сетях появлялись видеозаписи, снятые очевидцами пожара. На них видно, что некоторые жертвы огня пытались самостоятельно покинуть горящее здание через окна. Многие выпрыгивали из-за того, что просто не могли дышать. Вспомним 1977 год, город Москва, отель «Россия», родители заворачивали детей в матрацы и кидали вниз. Пожар во Владивостоке 2006 года: горело отделение Сбербанка, так же есть видеосъемка, где люди выбрасывались с окон, не выдерживая температуру огня и отсутствие возможности там дышать.

Ввиду всего выше сказанного, предлагаю, для решения этой проблемы внедрить в общеобразовательную систему среднего образования отработку занятий по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке: «Закрепление спасательной веревки за конструкцию здания (одним из четырех способов)» и «Самоспасание с 2,3,4-го этажа учебной башни с помощью ВПС-30 (рис. 1) и спускового устройства (далее – СУ) «Восьмерка» (рис. 2)», а также проведение необходимых собраний, бесед с родителями учащихся с целью доведения информации о значимости приобретения данного пожарно-спасательного оборудования. Занятия будут внедряться в курс дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)» с детьми, достигшим 14-ти летнего возраста. Формировать систему знаний, развивать умения и навыки в области пожарно-строевой и тактико-специальной подготовки, развивать физические способности, овладевать методами и приемами самоспасания обучающимися.

Обучение будет состоять из трех этапов: теоретического, наглядного и практического.

Теоретический этап будет включать в себя план занятий, состоящий из лекций, дискуссий с преподавателем и его последующих объяснений.

Наглядный этап будет состоять и видеоматериалов и отработки пройденного занятия самим преподавателем на личном примере.

Практический этап будет служить для выработки умений и навыков самим обучающимся, выполняющим практическое действие.

План обучения будет состоять из трех разделов:

- раздел 1. «Закрепление спасательной веревки за конструкцию здания (одним из четырех способов)». Здесь обучающиеся приобретают навыки вязки узлов для закрепления за конструкцию. К концу раздела ученики должны будут сдать норматив как минимум на вязку двух видов узлов при нулевой видимости (закрытыми глазами). Это делается с целью того, чтобы обучаемый выбрал наиболее простые и легкие для запоминания виды узлов, на случай если в стрессовой ситуации один из узлов он забудет.

- раздел 2. «Самоспасание с 2,3,4-го этажа учебной башни с помощью ВПС-30 и спускового устройства «Восьмерка»». На этом этапе обучающиеся по итогу раздела должны будут научиться спускаться по закрепленной веревке с 2, 3, 4 этажей через карабин, а затем отработать данное занятие через спусковое устройство «Восьмерка». Данное спусковое устройство имеет ряд преимуществ:

1) Устройство позволяет работать на любой веревке (на мокрой, на ледяной, на грязной).

2) Мягкий ход-можно регулировать плавность хода в широком диапазоне (без рывков).



Рис. 1. Спусковое устройство «Восьмерка»



Рис. 2. ВПС-30

3) Позволяет выдерживать груз до 200-300 кг, что позволяет провести самоспасание двум людям (как минимум одному взрослому и одному ребенку).

- раздел 3. «Имитация домашнего помещения обучаемого, для определения надежных конструкций под закрепление веревки».

Последний (третий) раздел служит для поиска обучающимся надежной конструкции под закрепление пожарно-спасательной веревки в наиболее кратчайшие сроки в условиях домашней обстановки. Обучающийся с преподавателем имитируют домашнюю обстановку каждой комнаты учащегося с оконным проемом, где обучающийся отрабатывает навыки закрепления веревки за конструкцию непосредственно в этих условиях. Условия домашней среды предполагают максимально приближенную обстановку комнаты (расстановка мебели, особенности конструкции сооружения, подоконное пространство).

Внедрение в общеобразовательную систему среднего образования занятий по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке и обеспечение людей пожарным оборудованием (ВПС-30, СУ-«Восьмерка», карабин) в многоквартирных высотных домах, обеспечит спасение людей от опасных факторов пожара, в случае невозможности или позднего прибытия пожарно-спасательных подразделений МЧС России. Люди, проживающие на верхних этажах высотных зданий (свыше 9-ти этажей), оказавшиеся отрезанными от выхода из-за высокой задымленности, могут также использовать данное оборудование для спуска на несколько этажей ниже, где отсутствует угроза для жизни, и где им будет оказана помощь других гражданских лиц либо медицинских и пожарно-спасательных служб прибывших на место пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *С.Г. Казанцев, М.В. Серегин, Р.М. Шитлов, В.А. Смирнов, Д.Н. Шалявин.* Пожарно-спасательная подготовка. Часть 1: практическое руководство / Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная подготовка ГПС МЧС России, 2020. – 250- с.
2. *В. В. Тербнев, В. А. Грачев, А. В. Подгрушный и др.* Пожарно-строевая подготовка. / В. В. Тербнев, В. А. Грачев, А. В. Подгрушный, А. В. Тербнев // Учебное пособие. – М.: Академия ГПС, Калан-Форт, – 2003.
3. *Методические рекомендации по пожарно-строевой подготовке.* – 2005.

УДК 378.147

А. В. Киричек

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ» ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ В АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

На основе обобщения и анализа опыта преподавателей кафедры философии Академии ГПС МЧС России излагаются главные особенности и возможности использования социальной сети «ВКонтакте» при обучении курсантов и студентов как в условиях пандемии Covid-19, так и в обычном образовательном формате.

Ключевые слова: ВКонтакте, образование, дистанционное обучение, лекция, социальная сеть.

A. V. Kirichek

THE EXPERIENCE OF USING THE SOCIAL NETWORKING SERVICE «VKONTAKTE» IN THE TRAINING OF CADETS AND STUDENTS AT THE STATE FIRE ACADEMY OF EMERCOM OF RUSSIA

Based on the generalization and analysis of the experience of teachers of the Philosophy Department of the State Fire Academy of EMERCOM of Russia, the main features and possibilities of using the VKontakte social networking service when teaching cadets and students both in the conditions of the Covid-19 pandemic and in the usual educational format are outlined.

Key words: VKontakte, education, distance learning, lecture, social network.

Внезапный массовый переход на дистанционную форму обучения, вызванный пандемией Covid-19, выявил спектр проблем и поставил ряд задач, исследовать и решать которые предстоит в ближайшее время как всему образовательному сообществу России, так и вузам МЧС, в частности.

Одна из центральных проблем – какой дистанционный «инструмент» наиболее эффективен как средство образования? Как показала практика обучения на кафедре философии Академии ГПС МЧС России одним из таких инструментов может быть социальная сеть «ВКонтакте» (ВК, VK), являющаяся одной из самых популярных платформ, ориентированной, прежде всего, на молодежь. Существовая вот уже 15 лет, эта сеть сегодня включает более 97 миллионов активных пользователей в месяц, 77 % от всей мобильной аудитории Рунета [1].

Причины популярности этого Интернет-ресурса лежат на поверхности – это, во-первых, достаточно простой и понятный интерфейс, позволяющий легко освоить возможности этой платформы, во-вторых, эти самые возможности, далеко не все из

которых есть у конкурентов. Таким образом, простота и доступность, обилие возможностей по обмену информацией, популярность среди молодежи, в совокупности делают ВК просто незаменимой при решении задач дистанционного обучения в вузе.

Использовать ВК в образовательных целях на кафедре философии начали задолго до пандемии – около 8-9 лет назад, – сначала при общении со студентами, а в дальнейшем и со всеми другими обучаемыми. Уже тогда отмечалась важность «активизации деятельности преподавателей... в социальных сетях, используя пространство которых можно продолжать обучение и воспитание во внеучебное время» [2]. Эта социальная сеть привлекает, конечно, своими возможностями:

- через нее легко и удобно делать рассылки учебных материалов – лекций, презентаций, книг и др.;
- в ней зарегистрированы, как правило, все или почти все обучаемые;
- сеть обладает богатой базой разнообразных видео- и аудиоматериалов, которые легко находятся через поиск, ссылки на них могут быть даны обучающимся;
- ей можно одинаково удобно пользоваться как с компьютера, так и со смартфона, что позволяет делать общение с обучающимися непрерывным;
- в отличие от внутриакадемической СДО «Прометей», которая регулярно «зависает», ВК работает без сбоев в любое время суток.

Если до начала пандемии Covid-19 ВК использовалась преимущественно для рассылки учебных материалов и консультаций, то массовый переход на дистанционную форму обучения актуализировал и её возможности в плане проведения учебных занятий через Интернет.

Пожалуй, наиболее рационально проводить через ВК лекции. Правда, вживую, т.е. онлайн, здесь лекцию прочитать нельзя, но можно записать её с небольшой задержкой на микрофон, разделив на фрагменты по 2-5 минут каждый. При этом запись на микрофон можно сопровождать выкладкой слайдов. В результате получается полноценная лекция, включающая в себя как слайды, так и записи голоса преподавателя и, что самое главное, которая остается доступной обучающимся в течение длительного времени (как минимум до конца изучения дисциплины). Такая доступность лекции особенно важна для тех обучаемых, которые не смогли присутствовать на занятии. В свободное время они могут эту лекцию прослушать, причем несколько раз, как целиком, так и по частям.

Использование ВК для чтения лекций детерминирует видоизменение методики чтения, поскольку лекция как бы дробится на кусочки-кванты – отдельные звуковые фрагменты, записываемые лектором на микрофон. Эти лекционные «кванты» должны представлять в идеале отдельные, законченные смысловые фрагменты, и преподаватель должен заранее продумать, как лекцию разделить на эти «кванты». Поскольку обучаемые могут прослушивать эти записи неоднократно, то исчезает необходимость повторов и пауз, неизбежных при обычном чтении лекций. В результате суммарная продолжительность лекции будет заметно меньше, чем 90 минут (по нашим оценкам, если сложить продолжительность всех аудио-фрагментов, то получается около 60 минут).

Проведение семинарских занятий в ВК представляется менее целесообразным, чем чтение лекций, поскольку здесь нет возможности живого общения в телефонном стиле. Тем не менее, ВК можно и нужно использовать как вспомогательное средство

при проведении практических и семинарских занятий, в частности, для рассылки заданий, методических материалов и т.п.

Также целесообразно предлагать обучающимся записывать на микрофон и выкладывать в общую беседу записи своих тематических выступлений. При этом рационально сначала это выступление прислать только преподавателю, и только после его оценки, критического анализа и последующей корректировки обучаемым, выкладывать в общую беседу. Такой подход, несомненно, способствует развитию критического мышления будущих специалистов в области ликвидации пожаров и ЧС, а «критическое мышление всех людей, связанных с потенциально опасными объектами... – важнейший фактор безопасности этих объектов [3].

Незаменима эта сеть и при проведении контрольных и самостоятельных работ. Через нее легко как выслать задание, так и получить его решение (например, ответы на вопросы контрольной работы), при этом обучающиеся могут отвечать как в самом чате (беседе), набирая сообщение с помощью клавиатуры, так и писать ответы в своих конспектах, отправляя преподавателю их фотоснимки. При этом нюанс состоит в том, что задание на контрольную работу целесообразно рассылать через общую беседу, тогда как ответы на вопросы контрольной обучающиеся должны присылать преподавателю в личные сообщения (чтобы одноклассники не видели ответы друг друга). Наконец, еще одно достоинство ВК при написании контрольной работы – это строгая фиксации времени, за которое работа была написана, ибо система автоматически фиксирует время, когда обучающийся прислал преподавателю решение задания.

На кафедре философии имеется даже опыт проведения круглых столов в ВК. В частности, в мае 2020 года доцент Киричек А.В. провел с группой студентов круглый стол на тему «Проблема любви в философии и культуре», причем этот стол проводился во время экзамена и без участия преподавателя! Действительно, как провести экзамен по логике дистанционно, ведь эта дисциплина требует, прежде всего, умения решать задачи? Поэтому был разработан и реализован следующий алгоритм: в 09.00 студенты получили задания на экзаменационную контрольную работу, каждый вариант которой состоял из 6 заданий (всего – 15 вариантов), далее в течение 90 минут они эти задания решали, после чего отправляли преподавателю на проверку, и вот в то время, когда преподаватель эти контрольные проверял, студенты, начиная с 10.30, проводили в ВК круглый стол! Им было дано задание представить свои любимые произведения искусства о любви и комментарии к ним (в письменной или устной форме). В результате обучающиеся не только сделали это, но и сама собой в беседе разгорелась дискуссия (в письменной форме), связанная с обсуждением представленных ими произведений искусства (песен, картин, стихотворений). И хотя преподаватель в это время проверял контрольные работы, тем не менее, уже после экзамена он мог оценить участие каждого студента в круглом столе, ибо вся дискуссия осталась записанной в анналах беседы. В 12.30 преподаватель закончил проверку контрольных работ, после чего общение перешло в Zoom в онлайн-формат, и уже здесь были озвучены оценки за контрольную, заданы дополнительные вопросы и, наконец, выведена итоговая оценка по дисциплине каждому студенту. В результате экзамен длился 6 академических часов (с 09.00 до 14.00), но при этом совместилось полезное и приятное: контрольная по логике и круглый стол о любви.

В завершении разговора о возможностях ВК при дистанционном обучении осмелимся дать несколько советов тем, кто еще не работал, но хочет освоить эту сеть.

Разумеется, прежде всего надо в ней зарегистрироваться, придумав логин и достаточно сложный пароль. Для обучения и общения с обучающимися в Мессенджере надо создать беседу, которую лучше всего назвать, используя имя дисциплины и номер группы, например: «Философия 3121С АГПС». Далее следует в эту беседу пригласить обучающихся соответствующей группы. После того, как они в эту беседу добавятся, можно рассылать им необходимые материалы (лекции, книги, пособия и др.), выкладывая их прямо в беседу. Именно в беседе и идет основная образовательная работа – проведение занятий, рассылка заданий, консультации обучающихся и др. Если надо читать лекцию на потоке сразу нескольким группам, то целесообразно создать отдельную лекционную беседу для всех групп потока.

В целом, не будет преувеличением сказать, что социальная сеть «ВКонтакте» является мощным, богатым, бесплатным, популярным, наиболее доступным и простым средством для дистанционного обучения студентов и курсантов вузов МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВКонтакте (статья) [Электронный ресурс] / Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ВКонтакте> (Дата обращения: 29.09.2021)

2. *Киричек А. В.* Гуманитарная среда Академии ГПС МЧС России: структура и направления развития / Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности: сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С. 71-75.

3. *Ходикова Н. А.* Логическая культура как фактор предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера / Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях, Москва, 01 марта 2019 года. – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2019. – с. 104-108.

УДК 159.9.07

Д. В. Конорев, Н. Л. Сафонова

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

ОСНОВНЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ВОДИТЕЛЯ, ПРИВОДЯЩИЕ К ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫМ ПРОИСШЕСТВИЯМ

В статье рассматриваются наиболее распространенные причины основанные на поведенческих реакциях водителя, которые приводят к дорожно-транспортным происшествиям.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, автомобиль, водитель, поведение, причины.

D. V. Konorev, N. L. Safonova

THE MAIN BEHAVIORAL REACTIONS OF THE DRIVER LEADING TO ROAD ACCIDENTS

This article discusses the most common causes based on the behavioral reactions of the driver that lead to road accidents.

Keywords: traffic accident, car, driver, behavior, causes.

Управление автомобилем является сложной и многодетерминированной задачей, выполнение которой требует вовлечения в процесс обучения навыкам и поведению тех, кто хочет ее выполнить. Этот процесс в основном определяется набором характеристик водителя.

Во-первых, это процесс, в котором навыки и поведение, необходимые для выполнения задачи управления автомобилем, не приобретаются и не закрепляются одновременно. Если, с одной стороны, происходит быстрое улучшение (т.е. адекватное, эффективное вождение) с другой стороны, прогресс медленнее в вопросах, связанных с положением транспортного средства на дороге и распознаванием любой опасности или опасной ситуации.

Во-вторых, он определяется как процесс без линейности, что означает, что улучшение выполнения задачи вождения не имеет восходящей скорости эволюции.

Однако, в-третьих, процесс обучения вождению определяется как непрерывный и незавершенный. То есть уровень показанной производительности может быть улучшен за счет существующих количественных и качественных показателей практики. Таким образом, опыт и разнообразие ситуаций, с которыми ежедневно сталкиваются водители (т.е. воздействие и опыт многочисленных ситуаций), приводящие к постоянному приобретению практики и новых знаний и моделей поведения, позволяют совершенствоваться и закреплять навыки, необходимые для осуществления безопасного, эффективного и результативного вождения.

Дорожно-транспортное происшествие (ДТП) - это самое нежелательное, что может случиться с участником дорожного движения, хотя они случаются довольно часто.

Большинство участников дорожного движения достаточно хорошо осведомлены об общих правилах и мерах безопасности при использовании автомобиля, но, в основном, поведение водителей за рулем является причиной аварий. Основная причина ДТП происходит из-за человеческих ошибок.

Рассмотрим некоторые из наиболее распространенных причин, которые приводят к несчастным случаям:

- превышение скорости;
- вождение в нетрезвом виде;
- отвлечение внимания водителя.

Различные российские и международные исследования показали, что это наиболее распространенные причины связанные с поведением водителя на дороге, которые приводят к ДТП.

Превышение скорости.

Большинство несчастных случаев со смертельным исходом происходит из-за превышения скорости. Это естественное психологическое состояние человека, чтобы успеть куда-либо. Если дать человеку шанс, он обязательно достигнет бесконечности в скорости. Но когда мы делим дорогу с другими участниками, мы всегда остаемся позади того или иного транспортного средства. Увеличение скорости умножает риск ДТП и тяжесть травм во время аварии. Более быстрые транспортные средства более подвержены авариям, чем более медленные, и тяжесть также будет больше в случае более быстрых транспортных средств. Чем выше скорость, тем больше риск. На высокой скорости транспортному средству требуется большее расстояние для остановки, то есть тормозной путь. Более медленное транспортное средство немедленно останавливается, в то время как более быстрое проходит долгий путь, чтобы остановиться. Транспортное средство, движущееся на высокой скорости, будет иметь большие повреждения во время аварии и, следовательно, вызовет больше травм. Способность прогнозировать предстоящие события также снижается при движении на более высокой скорости, что приводит к ошибке в оценке ситуации и, наконец, к аварии.

Вождение в нетрезвом виде.

Алкоголь снижает концентрацию. Это уменьшает время реакции человеческого организма. Конечностям требуется больше времени, чтобы реагировать на инструкции мозга. Это ухудшает зрение из-за головокружения. Алкоголь гасит страх и побуждает людей идти на риск. Все эти факторы во время вождения вызывают несчастные случаи, и во многих случаях это приводит к летальному исходу. При каждом увеличении концентрации алкоголя в крови на 0,05 г/л риск несчастного случая удваивается. Помимо алкоголя многие наркотики, лекарства также влияют на навыки и концентрацию, необходимые для вождения.

Отвлечение внимания водителя.

Хотя отвлечение внимания во время движения автомобиля может быть незначительным, но оно может привести к серьезным авариям.

Отвлекающие факторы могут быть снаружи или внутри автомобиля. Главное отвлечение сейчас - разговор по мобильному телефону во время вождения. Акт разговора по телефону занимает большую часть мозга, а меньшая часть отвечает за навыки вождения. Это разделение мозга затрудняет время реакции и способность суждения. Это становится одной из причин аварий.

Некоторые другие отвлекающие факторы на дороге:

- регулировка зеркал во время движения;
- настройка радио в автомобиле;
- животные на дороге;
- баннеры и рекламные щиты.

Отвлечение внимания водителя понимается как форма невнимательности и определяется как отвлечение внимания от деятельности, имеющей решающее значение для безопасного вождения, в сторону другой деятельности.

Источники отвлечения внимания водителя могут находиться внутри или снаружи транспортного средства, быть связаны с технологией или иным образом связаны с дорожным движением, а также быть самопроизвольными или навязанными ситуацией или обстоятельствами.

Хотя источники отвлечения могут принимать различные формы, существует четыре основных типа отвлечения: визуальное отвлечение (например, отвлечение взгляда от проезжей части), слуховое отвлечение (например, реагирование на звонок мобильного телефона), биомеханическое отвлечение (например, ручная регулировка громкости радио) и когнитивное отвлечение (например, погружение в мысли).

Источники отвлечения внимания водителя могут быть разными, последствия заключаются в ухудшении управляемости автомобиля, снижении скорости, более близком расстоянии от другого автомобиля при торможении, большем количестве проблем с сохранением курса, большем количестве ошибок и более узком зрительном фокусе.

По мере того, как все больше устройств устанавливается внутри транспортных средств и по мере того, как использование сотовых телефонов продолжает расти, потенциал для отвлечения внимания водителя и, следовательно, риск серьезных травм в результате аварии, связанной с отвлечением внимания.

Водитель не должен отвлекаться из-за этих вещей, при необходимости должен снизить скорость, чтобы оставаться в безопасности во время отвлекающих манипуляций и внешних отвлекающих факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бурцев А.А.* Модель профилактики управления транспортным средством в состоянии опьянения / А.А. Бурцев, Е.В. Фадеева, К.С. Баканов. // Вопросы наркологии. - 2017. - № 1. - С. 95-104.

2. *Василенко В.А.* Психологические особенности водителя, как фактор безопасности дорожного движения. // Молодой ученый. - 2013. - №2. - С. 309-312.

3. *Васильченко А.С.* Медико-психологические факторы дорожно-транспортных происшествий (современное состояние проблемы) / А.С. Васильченко, С.В. Шпорт, В.Г. Булыгина. // Российский психиатрический журнал. - 2016. - № 4. - С. 81-88.

4. *Волкова А.О.* Усталость водителя и безопасность движения / А.О. Волкова, Е.А. Козырева. // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Динамика взаимоотношений различных областей науки в современных условиях». - Казань. - 2017. - Ч. 2. - С. 9-12.

УДК 614.849

Е. Л. Корнилова, А. Д. Реутова, А. О. Бунин

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России

РАЗВИТИЕ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В ИВАНОВСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОБЛАСТИ В 1929-1936 ГОДАХ

В данной статье рассматривается состояние противопожарной охраны в Ивановской Промышленной области. Показывается влияние социально-экономической ситуации в стране на противопожарное дело.

Ключевые слова: пожары, пожарная охрана, пожарный инспектор.

E. L. Kornilova, A. D. Reutova, A. O. Bunin

DEVELOPMENT OF FIRE PROTECTION IN THE IVANOVO INDUSTRIAL REGION IN 1929–1936

This article discusses the state of fire protection in the Ivanovo Industrial Region. The influence of the socio-economic situation in the country on fire fighting is shown.

Key words: fire, firefighting, fire inspector

Во все времена пожары были и остаются величайшим бедствием. Они наносят непоправимый ущерб экономике, ломают жизни и судьбы людей. Трудно учесть все убытки, причиненные пожарами. Поэтому данному вопросу правительство страны всегда уделяло внимание. Незнание вопроса состояния пожарного дела в 1930-е годы в Ивановской Промышленной области (ИПО) заставляет нас обратиться к этой проблеме.

Ивановская промышленная область была образована 14 января 1929 года в составе Иваново-Вознесенской, Владимирской, Ярославской и Костромской губерний. Административным центром являлся город Иваново-Вознесенск, переименованный в 1932 г. в Иваново. ИПО была ликвидирована в марте 1936 года.

Советская пожарная охрана в Иваново появилась в 1918 г. Однако даже к концу 20-х годов изучаемая проблема оставалась острой для рассматриваемого региона. Вопросы состояния противопожарной охраны в области неоднократно поднимались на Президиуме Облисполкома. Так, очередной доклад был заслушан в начале 1930 г. [*Известия Облисполкома Ивановской Промышленной области № 10 (11) 15 марта 1930. С. 29*]. В нём в резкой форме подчёркивалось, что противопожарное дело поставлено крайне плохо и ему уделяется недостаточное внимание. Действительно, только за четыре месяца (июнь-сентябрь 1929 г.) по области произошло 1438 пожаров, причинившие убытку на 1 990 170 рублей [*Известия Облисполкома Ивановской Промышленной области № 10 (11) 15 марта 1930. С. 29*]. Для сравнения: заработная плата школьного учителя составляла от 39 до 80 рублей в месяц, милиционера – от 25 до 36 рублей, а зарплата токаря в механическом цеху доходила до 100 рублей. Чаще всего пожары

случались в сельской местности, на втором месте по распространённости были пожары на фабриках и меньше всего - в городах [Рыжов С.В. *Город Шуя и Шуйский округ. Географическое, историческое и плановое описание. Шуя. 1930. С. 85*].

Необходимо отметить, что почти 20% пожаров происходило по причине поджога. Большая их часть приходилась на сельскую местность. Связано это было с проводившейся в деревне коллективизацией. Обострившаяся социальная борьба приводила к крайнему средству – поджогу. В документах отмечены случаи, когда во время пожаров «обнаруживалось, что пожарные сараи накрепко заколочены, что веревки от колоколов обрезаны». Поджогам подвергались как дома и имущество сельских общественников, так и совхозов, колхозов, леса, торфяные болота [Известия Облисполкома Ивановской Промышленной области № 10 (11) 15 марта 1930. С. 29].

Организация противопожарного дела в районах области возлагалась на пожарных инструкторов. Однако в первые годы существования ИПО их катастрофически не хватало. Штат был недоукомплектован почти на две трети [Известия Облисполкома Ивановской Промышленной области № 10 (11) 15 марта 1930. С. 29], притом, что одному инструктору вверялось в обязанности обслуживание двух районов. Тем же местностям, которым повезло с наличием такого специалиста, денежные средства выдавались не в полном объёме. Часто у пожарных инструкторов не было транспорта, поэтому они не могли качественно выполнять свои обязанности. Данный факт приводил к тому, что на местах добровольные пожарные дружины создавались совершенно стихийно, но в таком случае они существовали недолго. Не встречая никакой поддержки и указаний в работе, они быстро распадались. Были и другие примеры: в некоторых местах (Гусь-Хрустальный, Вязники, Ковров и др.) средства, затрачиваемые на пожарную охрану, расплывались по нескольким маломощным командам при отдельных предприятиях. Практика показала, что такое расходование средств было неэффективным и в масштабах района противопожарное дело не улучшалось. Количество имевшихся добровольных пожарных команд было меньше, чем планировалось [Рыжов С.В. *Там же*].

Недофинансирование сказывалось и на материальном обеспечении пожарных команд. Здания пожарных депо в большинстве своем технически были не приспособлены, пожарного оборудования не хватало. Ещё продолжали существовать дуговые обозы, хотя известно, что в области были и пожарные машины. На командные должности назначались люди, в пожарно-техническом отношении не подготовленные. Всё это ухудшало состояние противопожарной охраны региона.

Для исправления сложившейся ситуации было принято решение: создание добровольных дружин взять под контроль; провести краткосрочные курсы для подготовки начальников сельских дружин; регулярно проводить инструктаж пожарных команд в сельской местности; улучшить финансирование за счет привлечения средств Росгосстраха и Облпожсклада и прямого использования средств от самообложения, поступающего на противопожарные цели.

К сожалению, полные данные по ИПО отсутствуют, но материалы по Ивановской области показывают, что к 1938 году ситуация с пожарной охраной в области изменилась в лучшую сторону. В газетных публикациях к двадцатилетию советской пожарной охраны и вовсе публиковались только хвалебные статьи [Рабочий край. 1938]. Действительно, можно констатировать, что количество пожаров, как и ущерб от них, сократились. Связано это было не только с большим вниманием к рассматри-

ваемой проблеме, но и с положительными подвижками в проведении индустриализации и коллективизации. Очевидно, что изменения в социально-экономической жизни в стране положительно сказались и на деле противопожарной охраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Известия Облисполкома Ивановской Промышленной области № 10 (11) 15 марта 1930.
2. Рыжов С.В. Город Шуя и Шуйский округ. Географическое, историческое и плановое описание. Шуя. 1930.
3. Рабочий край: Орган Ивановского областного исполнительного комитета. 1938.

УДК141.3

А. П. Кружков, А. А. Крюкова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИСТОРИИ СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ

В статье рассмотрены основные аспекты эволюции управленческой мысли в социальной философии. Акцентируется внимание, что сущность и содержание управленческой деятельности напрямую зависят от всего комплекса общественных отношений.

Ключевые слова: управление, безопасность, право, общество, государство.

A. P. Kruzhkov, A. A. Kryukova

MANAGING HEALTH AND SAFETY IN HISTORY SOCIAL AND PHILOSOPHICAL THOUGHT

The article deals with the main aspects of the evolution of managerial thought in social philosophy. It is emphasized that the essence and content of management activities directly depend on the entire complex of public relations.

Keywords: governance, security, law, society, and the state.

В настоящее время вопросы обеспечения безопасности становятся неотъемлемой частью функционирования современного общества. На органы государственного и муниципального управления возлагаются функции по созданию условий для безопасной среды жизнедеятельности всего населения нашей страны. Однако качество безопасной среды, как отдельного региона, так и государства в целом, в огром-

ной степени зависит от грамотно выстроенных управленческих решений. Особая роль в этой деятельности отводится и МЧС России, как федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему свою деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Из-за специфики и сложности выполнения профессиональных задач в современных условиях, деятельность данного министерства характеризуется сложной системой управления, постоянным ростом требований к управленческой деятельности кадрового состава, возрастанием трудоемкости самих управленческих решений.

В настоящее время существуют теоретические и практические разработки, в которых отражаются те или иные вопросы управленческой деятельности. Феномен категории «управление», рассматривается достаточно подробно различными современными научными дисциплинами, такими как: социология, психология, политология и др. Однако теоретико-методологические основы развития управленческой мысли необходимо начинать с исследования их историко-философских аспектов, с рассмотрением различных форм регулирования поведения индивидов и общества в их историческом развитии.

Возникновение и развитие социально-философских аспектов управленческой мысли можно проследить в разные исторические периоды функционирования общества и государства. Так внимание философии к вопросам управления появилось еще в античный период и связано, прежде всего с такими яркими представителями того времени как Платон и Аристотель. Платон в своем произведении «Государство», исследовал проблему построения идеального (справедливого) общества, на основе наиболее совершенного государственного управления (аристократия, тимократия, олигархия, демократия, тирания). Идеальное государство Платона – это достигнутая гармония отношений человека и общества посредством установления справедливого и безопасного порядка и управления.

Аристотель в своем произведении «Полития» защищал идею справедливого общественного управления, выделяя правильный и неправильный государственный строй. Правильный строй — при котором преследуется общее благо, независимо от того, правит ли один, немногие или многие (монархия, аристократия, полития). Неправильный строй — при котором преследуются частные цели правителей (тирания, олигархия, демократия). Развивая идеи о государстве, Аристотель ставит вопросы о внутренних и внешних аспектах безопасности на основе разумного государственного управления.

Определенный синтез взглядов на понимание различных аспектов управления и безопасности рассматривали Цицерон (106-143 годы до н.э.) и Сенека (5 год до н.э. – 65 год н.э.). Так, Цицерон видел основу стабильности и безопасности римского государства в том, чтобы его политический строй сочетал элементы монархии (при прежней необходимости диктатуры), аристократии (сенат) и демократии (народное собрание).

Таким образом, в самом общем виде, социально-философское знание античного времени рассматривало проблему безопасности в контексте «правильного или неправильного» государственного управления, связанного с действием определенных норм и правил, поддерживающих безопасное сосуществование.

В древнекитайской философии отчетливо прослеживается социальная направленность философских размышлений о разумном управлении обществом, обеспечивающим безопасность каждого человека. Вершиной управленческой мысли в Древнем Китае является творчество Конфуция (551-478 годы до н.э.). Философ полагал, что условием социально-политической стабильности и безопасности является привлечение к управлению государством «прямых» людей и устранение бесчестных, тогда, мол, «народ будет покорен; если же возвышать бесчестных и устранять прямых людей, то он не будет покорен». По Конфуцию, наиболее эффективным механизмом управления является отеческое отношение правителя к подданным, нежели законы, регулирующие социальные отношения. «Если руководить народом посредством законов и поддерживать порядок при помощи наказаний, народ будет стремиться уклоняться [от наказаний] и не будет испытывать стыда. Если же руководить народом посредством добродетели и поддерживать порядок при помощи ритуала, народ будет знать стыд и он исправится».

Отличия восточного и западного стиля управления определяются особенностями их культурного развития. Так Древняя Греция и Рим, являясь родоначальниками западной культуры, заложили демократические принципы в основу государственного управления, где основным субъектом безопасности выступало гражданское общество, которому было подчинено государство, играющее роль выразителя интересов господствующего класса. В восточной же культуре управленческие отношения между субъектами и объектами управленческой деятельности носили «деспотический» характер. Восточная модель государственного управления, в том числе и в области обеспечения безопасности жизнедеятельности ставит уровень защищенности в прямую зависимость от существующих отношений власти.

Крах Римской империи привёл и к крушению основных идей и принципов управления, так как они оказались малоэффективными в новых условиях. На смену античности приходит средневековье, характеризующееся теологическими взглядами христианства на управленческую деятельность. Государство, как институт светской власти, представляет собой ценность, поскольку в нем тоже воплощен божественный замысел и провидение. Фома Аквинский считал, что целью государственного управления является обеспечение общего блага и сохранение мира в обществе. Так развиваются представления о духовной природе человека, что в свою очередь создает теоретическую основу для развития управленческой мысли.

Таким образом, в период средневековья были сформированы различные модели управленческой деятельности для достижения безопасного существования, построенные на тех или иных религиозных принципах и миропонимании.

Просветители противопоставили христианской эсхатологии светскую теорию социального управления, движимого уже не таинственным Божественным провидением к Царству Небесному на земле, а направляемого человеческим разумом. Глубокий вклад в разработку философских оснований управления внесли западные мыслители периода эпохи Возрождения и Нового времени: Н. Макиавелли, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, Вольтер, Т. Гоббс, Д. Локк, Г. Гегель, К. Маркс.

Так, работа Макиавелли «Государь» по сути своей представляет перечень практических рекомендаций государю по организации управления подданными. По мнению философа, государство состоит из обычных людей имеющих как отрицательные, так и положительные качества, которые должен использовать в своей деятельности грамотный управленец. Однако, по мнению Макиавелли отрицательных

качеств в людях, к сожалению больше. Это и жадность, мстительность, трусливость, изменчивость и т.д. Однако именно эти люди со всеми своими качествами и составляют основу государства. Что же тогда должен внушать правитель своим поданным любовь или страх? По мнению философа только умело созданный «образ» государя и грамотное управление подданными позволяет избежать предательства, злобы, ненависти и смуты.

Немецкий философ Ф. Гегель в своем произведении «Философия права» подробно рассматривал основные подходы к пониманию сущности государственной власти и управленческой деятельности, через ее субъективные и объективные факторы. В вопросах безопасности индивида, государства и имущества, он отдает безусловный приоритет безопасности государства. Однако выполнение этого условия служит основанием безопасности индивида, общества и имущества.

Французские философы – Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, Вольтер, аргументированно доказали неотъемлемое значение правовых норм и законов в управленческой деятельности государства, закрепляющих за каждым человеком неотчуждаемые естественные права на свободу, собственность и безопасность.

Управленческие модели прошлых эпох в Новое время потеряли свой сакральный статус и перестали быть обязательными к исполнению. В начале XIX века западный мир все более склоняется сначала к эмпирической, а затем и научно обоснованной теории управления. Философами, непосредственно обратившимися к проблемам государственного управления в тот период, были Ф. Бэкон, Т. Гоббс, Д. Локк, К. Маркс.

Исследуя свойственные философии Нового времени представления об управлении, необходимо отметить, что они в основном базировались на рационалистической концепции власти, которая руководствовалась для себя разумными по своей природе целями и идеалами. Согласно философии Т. Гоббс, Д. Локк, власть есть результат «договора», заключенного между государством и обществом. Этот «договор» четко формулирует цели и задачи, которые должны быть реализованы государственными институтами и от которых они уже не могут уклониться. Одной из таких задач является обеспечение безопасности и создания безопасной среды жизнедеятельности.

Современные подходы к исследованию управленческой деятельности в области обеспечения безопасности жизнедеятельности говорят о многоаспектности проблемы, которые находятся в тесной связи с существующим комплексом общественных отношений. Коммерциализация всех сфер жизни, снижение профессиональной компетентности, дисбаланс в развитии экономики, технологические и экологические проблемы вызвали к жизни вполне обоснованное мнение обывателя о несовершенстве управленческой системы, требующей серьезных исследований и доработки.

Современная система управления в области обеспечения безопасности в большей степени представляет собой «гарантийно-страховую» деятельность. Технологические аварии и природные катастрофы стали толчком развития теории управления рисками. Категории «безопасность» и риск стали между собой тесно связаны. Государство пытается заранее просчитать все возможные риски для безопасного существования индивида и общества. Область гарантий безопасности максимально расширяется. Так надзорные органы должны осуществлять проверки с учетом риск-ориентированного подхода. Но как показывают последние происшедшие пожары с массовой гибелью людей, просчитать все возможные риски невозможно. Поэтому си-

стема риск-ориентированного подхода в настоящее время нуждается в совершенствовании

Сегодня назрела потребность в продолжении исследований в рамках философии управления. В последнее время появились серьезные научные разработки посвященные данной проблеме (В.М. Анисимова, А. С. Диева, А.В. Кезина, В.А. Канке, В.А. Мирзояна, С.А. Лебедева, В.С. Стёпина, В.И. Шуванова и др.).

Современные философы придерживаются мнения, что управление необходимо рассматривать как особую интеллектуальную деятельность, включающую в себя следующие элементы:

- определение целей;
- оценка управляемых процессов;
- определение необходимых ресурсов;
- выработка и реализация адекватных решений;
- прогнозирование позитивных и негативных последствий.

Впоследствии, управление должно трансформироваться в форму самодостаточной деятельности, оказывающей детерминирующее влияние на все сферы общественной жизни, через культуру и социальные институты.

По нашему мнению начавшуюся в России модернизацию необходимо осуществлять с развития и совершенствования именно системы управления. В процессе модернизации необходимо изучить не только сведения, содержащиеся в нормативных правовых актах, но и мнения ученых различных областей науки. Необходимо проанализировать освещение данных проблем в научных публикациях, изучить мнения экспертов. Данные исследования помогут выявить «подводные камни» в механизмах управленческой деятельности в области безопасности жизнедеятельности и выработать верные, необходимые решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макиавелли, Н. Государь: Сочинения / Н.Макивелли. – М.: ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс; Харьков: Изд-во «Фолио», 1998. – 656 с.
2. Гегель, Г.В.Ф. Философия права / Г.В.Ф. Гегель. – М.: Мысль, 1990. –524 с.
3. Рассел Б. История западной философии в 2-х тт. М., 1994.
4. Моздаков, А.Ю. Понятие безопасности в классической и современной философии // Вопросы философии, 2008. № 4. С. 18-25.

УДК 614.849

А. А. Лазарев^{1,2}, А. В. Шанский¹

¹Главное управление МЧС России по Ивановской области

²Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2018 И 2020 ГОДАХ

В статье проанализированы итоги подготовки стенгазет и конкурса агитбригад на соревнованиях юных пожарных в Центральном федеральном округе России в 2018 и 2020 годах, даны рекомендации по подготовке команд юных пожарных к соревнованиям в 2022 году.

Ключевые слова: соревнования, юный пожарный, сравнительный анализ.

A. A. Lazarev, A. V. Shansky

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE COMPETITIONS OF YOUNG FIREFIGHTERS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT IN 2018 AND 2020

The article analyzes the results of the preparation of wall newspapers and the competition of propaganda teams at the competitions of young firefighters in the Central Federal District of Russia in 2018 and 2020, gives recommendations on the preparation of teams of young firefighters for competitions in 2022.

Keywords: competitions, young firefighter, comparative analysis.

Соревновательная составляющая подготовки к какой-либо деятельности очень часто используется в педагогике. Так, например, Антоновой К.А., Мельниковой Н.Ю., Мельниковым В.В. рассматривались спортивные соревнования на играх «Дети Азии» [1]. Байбородова Л.В. в своем исследовании представляет соревнование для детского коллектива в качестве средства для воспитания [2]. Вагнер Р.Ю. описывает специфику физической подготовки в рамках соревнования подростков по волейболу [4]. Воронков А.В., Каменев К.В., Ефремов А.А., Бражник Е.А. концентрируют свое внимание на методике психологической подготовки детей к соревнованиям [6]. Лазаревой Ж.В. изучались интеллектуальные соревнования для детей [8]. Пихтовникова Л., Каменева А. предложили сценарий противопожарных соревнований [10]. Опыт проведения спортивных соревнований «Президентские состязания» в Нижегородской области изучался Шабаевым А.С., Гулиной Р.А., Оринчук А.Н., Оринчук В.А. [11]. В последние годы становится все больше публикаций, посвященных подготовке юных пожарных [3, 5, 7, 9].

Однако практически отсутствуют исследования, в рамках которых проводился бы сравнительный анализ результатов соревнований юных пожарных. В связи с чем, в рамках проведения сравнительного анализа рассмотрены поэтапные итоги соревнований юных пожарных в Центральном федеральном округе (далее – ЦФО) в 2018 и 2020 годах [12, 13]. Многие этапы отличались по содержанию. В 2020 году был не оценивался, так как соревнования проводились дистанционно. Рассмотрим этапы, которые являются сопоставимыми без учета формы проведения соревнований (очно или дистанционно). К таким этапам можно отнести подготовку стенгазеты.

На рис. 1 показана динамика изменения результатов оценки стенгазет, подготовленных юными пожарными на соревнованиях в 2018 и в 2020 году.

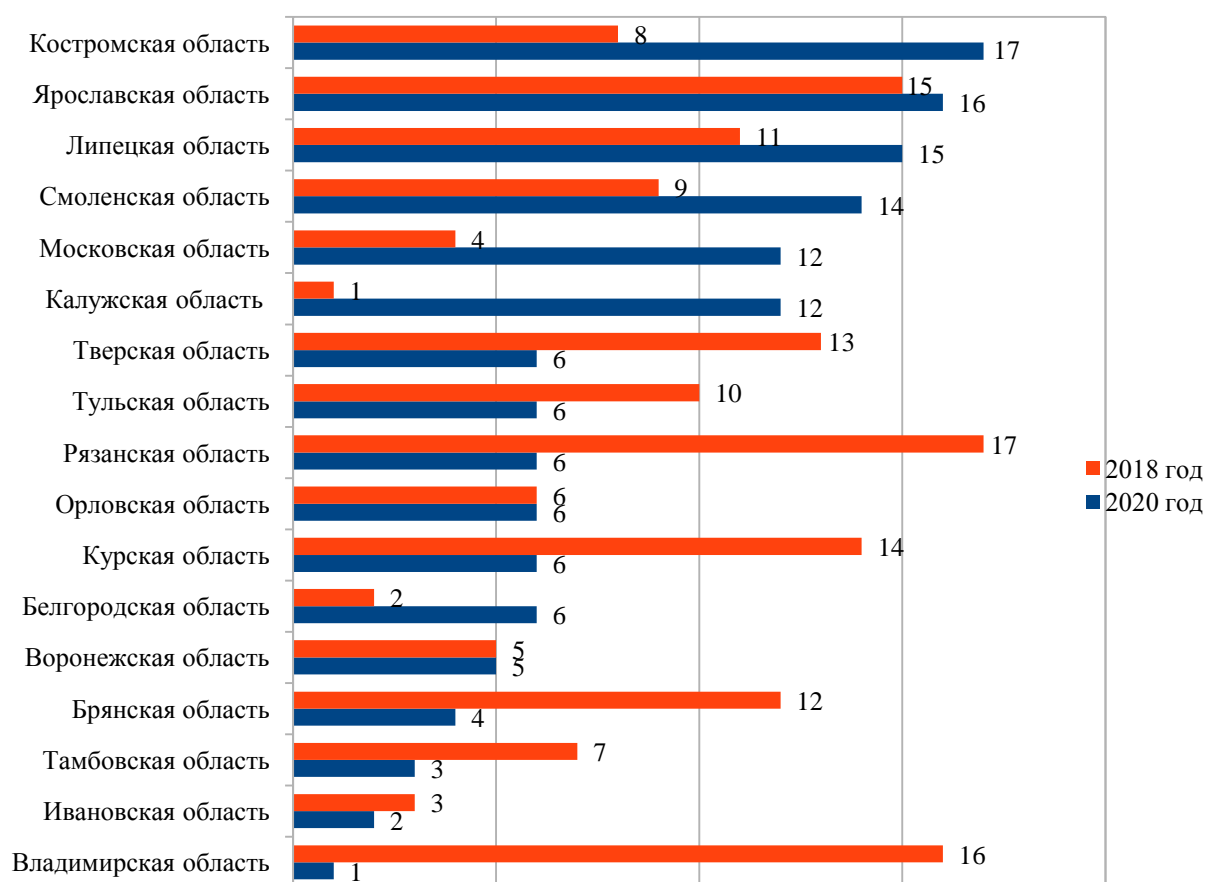


Рис. 1. Динамика изменений положения команд юных пожарных ЦФО в турнирных таблицах 2018 и 2020 годов на этапе создания стенгазет

На данном этапе оцениваются соответствие представленных работ тематике конкурса, жанру и стилистике, а также оригинальность, информативность и качество исполнения (красочность, художественная техника). Каждый критерий оценивается в диапазоне 1...10 баллов. Место на данном этапе конкурса определяется по наибольшей сумме набранных баллов. Стенгазета должна в обязательном порядке включать в себя название, краткую информацию о команде. Она должна быть художественно разделена на рубрики, которые позволяют ярко раскрыть деятельность команды. Ребята, как правило, стараются изобразить на рисунках наиболее яркие моменты из

жизни юных пожарных, подготовку к соревнованиям, шаржи на участников, достопримечательности родного города (населенного пункта), описать смешные истории, поместить небольшое стихотворение или куплет песни, составить кроссворд на противопожарную тематику. Все это многообразие должно быть удачно скомпилировано, учтена общая цветовая гамма и контрастность. Анализ описанных на рис. 1 изменений говорит о том, что 8 команд улучшили свой результат, 7 команд ухудшили свой результат, результат 2 команд остался неизменным.

Конкурс агитбригад является следующим этапом, сопоставление результатов которого в 2018 и 2020 годах является допустимым.

На рис. 2 показана динамика изменений положения команд юных пожарных ЦФО в турнирных таблицах 2018 и 2020 годов на этапе соревнования агитбригад.

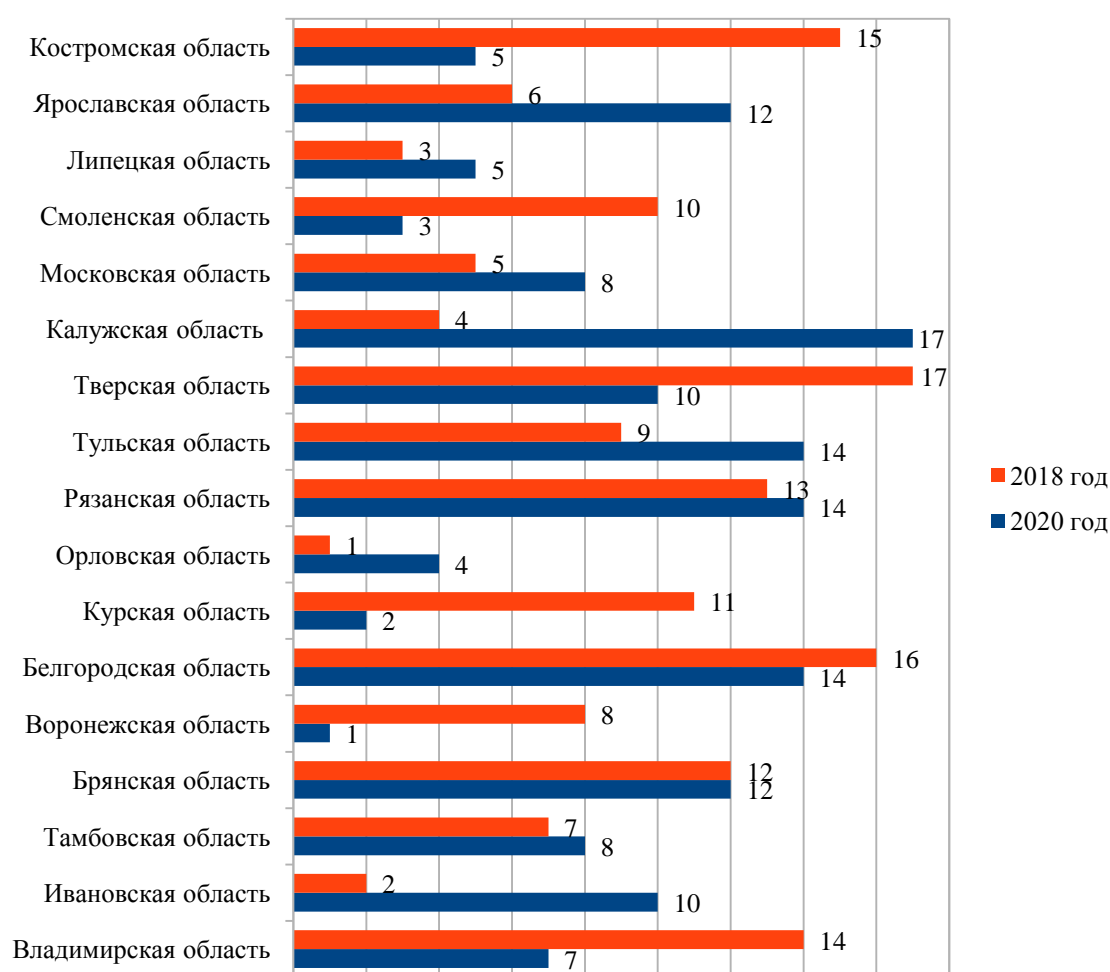


Рис. 2. Динамика изменений положения команд юных пожарных ЦФО в турнирных таблицах 2018 и 2020 годов на этапе соревнования агитбригад

Этот этап представляет собой творческое динамичное выступление команд. В данном выступлении в художественно-агитационной форме отражаются аспекты пожарной безопасности и профориентации юных пожарных. Критериями на данном этапе являются: соответствие содержания тематике конкурса, сценическая культура,

художественное и музыкальное оформление, массовость, оригинальность.

Анализ описанных на рисунке 2 изменений говорит о том, что 7 команд улучшили свой результат, 9 команд ухудшили свой результат, результат 1 команды остался неизменным.

С учетом изложенного командам рекомендуется:

разработать план подготовки к соревнованиям 2022 года;

подобрать кандидатов, подходящих под критерии конкурса;

выбрать сюжеты для сценарных планов, включив в них краткое описание резонансных пожаров;

избегать прямых заимствований сценариев выступления из интернета;

при написании текстов соблюдать техническую грамотность, не допускать слов и выражений, которые имели бы двойное толкование;

организовать профориентационную и индивидуально-воспитательную работу в команде;

провести тренировки совместного действия в условиях ограниченного количества времени.

Проведенный анализ показал, что работа по подготовке к соревнованиям юных пожарных требует наличия разноплановых умений и навыков. Творческие этапы конкурса можно сравнить даже при различии формата проведения соревнований. Пожарно-спортивные состязания отличались по деталям их проведения, поэтому сравнивать их не представляется возможным. Соревнования юных пожарных должны быть командными, так как это помогает получить навыки совместного действия в условиях ограниченного времени. Результаты проведенного анализа могут быть использованы при подготовке команд юных пожарных к соревнованиям в 2022 году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова К.А., Мельникова Н.Ю., Мельников В.В. Наследие международных спортивных событий России на примере игр «Дети Азии» // Спортивно-педагогическое образование: сетевое издание. 2020. № 4. С. 37-41.
2. Байбородова Л.В. Соревнование в детском коллективе как средство воспитания // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 5. С. 21-26.
3. Болтова Т., Зыкова О. Как к работе отнесетесь, так вам в жизни повезет! Конкурс «Учитель года по ОБЖ» // Основы безопасности жизнедеятельности. 2019. № 12 (240). С. 28-32.
4. Вагнер Р.Ю. Подростки и волейбол: специфика физической подготовки // Инновационные технологии в науке и образовании. 2017. № 1-1 (9). С. 80-82.
5. Веретельникова В. Москва объединила лучшие дружины юных пожарных России // Пожарное дело. 2018. № 11. С. 58-59.
6. Воронков А.В., Каменев К.В., Ефремов А.А., Бражник Е.А. Методика психологической подготовки к соревнованиям детей 11-13 лет, занимающихся карате // Научный журнал Дискурс. 2019. № 12 (38). С. 7-14.
7. Лазарев А.А., Шмелева Е.А., Емелин В.Ю., Богданов И.А. Совершенствование методики формирования навыков поведения в пожароопасных ситуациях при подготовке команд юных пожарных к соревнованиям // Пожарная и аварийная безопасность. 2021. № 2 (21). С. 68-75.

8. Лазарева Ж.В. Предметные олимпиады как форма интеллектуального соревнования учащихся и выявления одаренных и талантливых детей // Новое слово в науке: перспективы развития. 2015. № 2 (4). С. 118-121.

9. Мизинов С.В. Пожарно-прикладной спорт в республике Башкортостан // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма. материалы XII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 586-589.

10. Пихтовникова Л., Каменева А. «Пожарным можешь ты не быть...» сценарий соревнований по пожарной безопасности // Основы безопасности жизнедеятельности. 2018. № 10 (226). С. 52-55.

11. Шабаетв А.С., Гулина Р.А., Орнчук А.Н., Орнчук В.А. «Президентские состязания» в Нижегородской области // Физическая культура в школе. 2015. № 1. С. 52-56.

12. Сайт Главного управления МЧС России по Ивановской области // <https://37.mchs.gov.ru/>

13. Сайт Главного управления МЧС России по Тверской области // <https://69.mchs.gov.ru/>

УДК 378

А. А. Лобова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ДИСТАНЦИОННЫМ ОБУЧЕНИЕМ
ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ: ВЗГЛЯД ОБУЧАЮЩЕГОСЯ
(НА ОСНОВЕ ОПРОСА ОБУЧАЮЩИХСЯ ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ 2020 ГОДА НАБОРА)**

В статье анализируются показатели удовлетворенности организацией и формой проведения дистанционных занятий в период «второй волны пандемии» с октября 2020 года по март 2021 года. Рассматривается анализ опроса, проведенного среди обучающихся 1 и 2 курсов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Анализируется оценка обучающимися формы проведения теоретических и практических занятий, взаимодействие с преподавателем, мотивационные аспекты обучения и отношение обучающихся к самой дистанционной форме обучения.

Ключевые слова: COVID-19, дистанционное обучение, опрос, организация занятий, мотивация, продуктивность обучения, результативность обучения, профессионально ориентированные дисциплины.

A. A. Lobova

**SATISFACTION WITH DISTANCE LEARNING DURING THE PANDEMIC:
THE STUDENT'S VIEW (BASED ON A SURVEY OF STUDENTS
(2020 ADMISSION YEAR) OF THE IVANOVO FIRE
AND RESCUE ACADEMY OF EMERCOM OF RUSSIA)**

The article analyzes the indicators of satisfaction with the organization and form of distance learning during the «second wave of the pandemic» from October 2020 to March 2021. The analysis of the survey conducted among students of the 1st and 2nd courses of the Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia is considered. The students' evaluation of the form of theoretical and practical classes, interaction with the teacher, motivational aspects of training and the attitude of students to the distance learning are analyzed.

Key words: COVID-19, distance learning, survey, organization of classes, motivation, learning productivity, learning effectiveness, professionally oriented disciplines.

Пандемия COVID-19 нарушила нормальное функционирование различных видов деятельности по всему миру, включая обучение и образование. Сдвиг в сторону онлайн-образования во время пандемии COVID19 привел к тому, что многие исследования сосредоточились на воспринимаемых результатах обучения и удовлетворенности обучающихся в этой новой учебной среде. Показатели удовлетворенности дистанционным обучением стали предметом нашего интереса, и мы разработали опросник для его исследования.

Всего в опросе приняло участие 66 обучающихся по специальностям «Пожарная безопасность», «Судебная экспертиза» и направлениям подготовки «Техносферная безопасность», «Государственное и муниципальное управление» в возрасте от 17 до 21 года. Среди опрошенных было 23 студента и 43 курсанта.

Респондентам были предложены следующие вопросы (подробно с материалами опроса можно ознакомиться по ссылке [4]).

- с закрытым выбором:

1. Удовлетворены ли Вы формой обучения в период дистанционного обучения во время пандемии?
2. Удовлетворены ли Вы качеством обучения в период дистанционного обучения во время пандемии?
3. Какие электронные ресурсы использовались преподавателями для работы на занятиях в период дистанционного обучения во время пандемии?
4. В какой форме чаще всего проводились лекции?
5. Удовлетворены ли Вы формой проведения лекций?
6. В какой форме чаще всего проводились семинарские и практические занятия?
7. Удовлетворены ли Вы формой проведения семинарских и практических занятий?
8. В какой форме чаще всего задавалось задание по итогам проведенных занятий (до 3 вариантов ответа)?

9. Как Вы считаете, какими были результаты оценивания Ваших выполненных работ?

10. Осуществлялась ли обратная связь с преподавателем, если необходима была дополнительная консультация?

11. Как Вы считаете, какая форма проведения дистанционных занятий оказалась наиболее продуктивной?

12. Как Вы оцениваете свое участие в дистанционном обучении?

13. Что мотивировало Вас на выполнение заданий во время дистанционного обучения?

16. Считаете ли Вы дистанционное обучение эффективным для получения специальности, на которую Вы поступили?

- с открытым ответом:

14. Какие дисциплины оказались наиболее трудными в теоретическом плане при изучении в дистанционном формате?

15. Какие дисциплины оказались наиболее трудными в практическом плане при изучении в дистанционном формате?

17. Как Вы считаете, в какой наиболее оптимальной форме могут проводиться практические занятия в дистанционном формате по Вашей специальности?

При ответе на первые два вопроса об удовлетворенности формой и качеством дистанционного обучения более чем половина респондентов полностью были удовлетворены формой и качеством проведения дистанционных занятий. Однако, что интересно, среди студентов процент удовлетворенных дистанционной формой обучения составляет всего лишь 26 %, в то время как среди курсантов – 90 %.

Наиболее востребованными ресурсами, через которые осуществлялось дистанционно обучение, стали онлайн платформа видео конференц-связи Zoom (97 % опрошенных), система тестирования академии Firetest (68,3 %) и электронная почта (68,2), также часто использовался открытый ресурс Google-формы (45,5 %) как база для проведения тестирования (Рис.2).

Лекции чаще всего проводились через онлайн платформу ZOOM, что полностью удовлетворило большинство обучающихся (почти 97 % полностью и частично удовлетворенных формой проведения лекций). Отдельно стоит отметить, что из ответов респондентов видно, какой труд был проведен преподавателями, которые смогли перестроиться и приспособиться к новым формам проведения лекций через различные электронные ресурсы. (Рис.3).

Ситуация с практическими занятиями несколько иная, так как на практических занятиях отрабатываются конкретные умения и навыки. Процент полностью удовлетворенных проведением практических занятий по сравнению с лекциями несколько ниже – на 7,6 %, а общее число полностью и частично удовлетворенных формой проведения практических занятий – 94%. Возможно, это связано с тем, что среди практических занятий были дисциплины, где требовалась отработка весьма специфических умений и навыков, которые дистанционно весьма трудно реализовать: например «Физическая культура и спорт», «Пожарно-строевая подготовка», «Газодымозащитная служба». Также сложности на практических занятиях вызвали дисциплины, где на практических занятиях необходима реализация сложного теоретического материала – «Физика», «Высшая математика», «Теория горения и взрыва», «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Первая помощь», «Математика и информатика», и где

без консультации преподавателя именно в момент выполнения задания могут возникнуть трудности.

Все респонденты считают, что результаты их обучения объективно оценивались преподавателями. Наиболее часто в качестве инструментов проверки знаний обучающихся преподавателями выбирались такие формы деятельности, как: через выполнение тестов в Firetest и выполнение заданий в письменной форме с элементами проектирования (например, визуализация изученного теоретического материала или выполнение творческого задания на основе теоретического материала) (Рис.4).

Что касается самооценки обучающихся по отношению к своей успеваемости, то 86,4% опрошенных посещали все занятия согласно расписания, задания выполняли своевременно; 9,1% посещали все занятия, но задания выполняли с задержкой; 4,5% частично посещали занятия или не посещали вовсе, задания выполняли по возможности.

Весьма примечательно, что 60,6% опрошенных мотивировались на выполнение заданий осознанием необходимости получения образования; значительная часть респондентов лишь 21,2% респондентов были мотивированы только нежеланием получать неудовлетворительные оценки; 16,7% из числа опрошенных обучающихся участвовавших в опросе объяснили свою мотивацию просто необходимостью. Из положительных моментов можно отметить те факты, что всего 1,5% опрошенных были мотивированы контролем со стороны руководства факультета, и ни один из респондентов не показал нежелания учиться.

Эффективность дистанционного обучения для получения специальности, на которую поступили опрошенные обучающиеся оценивают как высокую 53% опрошенных; 15,2% респондентов считают дистанционное обучение частично эффективным, по причине того, что преподавателям не хватает знаний об электронных средствах связи; 15,2% не считают обучение в таком формате не эффективным, так как практические навыки и умения можно приобрести только на очной практике; 9,1% частично, так как современные средства электронного обучения не подходят для обучения специальным практическим дисциплинам; 7,5% респондентов отмечают эффективность дистанционного обучения как частичную, так как не хватает технических возможностей всем учиться дистанционно в одинаковых условиях. (Рис.6)

Эти ответы вскрыли те проблемы, которые возникли в процессе дистанционного обучения. Это в дальнейшем поможет разработать такие формы дистанционного обучения, с помощью которых была бы возможна полная реализация знаний, умения и навыкам, в том числе и практических, по выбранным обучающимися специальностям.

В целом, можно сделать вывод, что дистанционная форма обучения хотя и удовлетворила большую часть респондентов, но была встречена неоднозначно.

Интересно сравнить эти результаты опросов с результатами аналогичных опросов за рубежом, которые были проведены в Индии, Южной Корее, Индонезии. Приведем в качестве примера данные опроса об удовлетворенности обучением в период пандемии среди обучающихся Индонезийского университета в Макассаре. Студентам были предложены вопросы об удовлетворенности средствами и инфраструктурой реализации онлайн-класса, использованием инноваций преподавателем в проектировании учебного материала, дискуссионной деятельностью в процессе онлайн-класса и взаимодействием преподавателя и обучающегося. Что касается предоставления помещений и инфраструктуры для реализации онлайн-класса, то 20% были очень недовольны, 70% - не удовлетворены, 10% - вполне удовлетворены. 65% были вполне

удовлетворены, 20% были удовлетворены, 15% были очень довольны инновациями учителя в разработке учебных материалов. Респонденты отвечают относительно своих установок и ответов (дискуссионная деятельность в процессе онлайн-занятий) вполне удовлетворительно, о чем свидетельствуют результаты 10% очень удовлетворены, 15% удовлетворены, 50% вполне удовлетворены, 20% недовольны и 5% очень недовольны. Что касается обращения к студентам (обслуживания), то целых 20% не были удовлетворены, 45% были вполне удовлетворены, 20% были удовлетворены, 15% были очень удовлетворены. [1]

Среди факторов, влияющих на продуктивность и результативность онлайн обучения, выделяются следующие критерии:

1) уровень «осознанного» взаимодействия между обучающимся и преподавателем, мотивация и самомотивация обучающихся, способность преподавателей быстро адаптировать курс изучения дисциплины к онлайн форме; [3]

2) уровень информационной грамотности и «продвинутой» преподавателя, обеспеченность обучающегося и преподавателя инфраструктурой для проведения онлайн занятий [1]

3) информационно-технологические (ИТ) характеристики учебных онлайн-платформ образовательных организаций, через которые осуществляется дистанционное обучение (в том числе сложность, презентабельность и технология контроля приоритетов доступа к носителю) [2]

Зная уровень удовлетворенности студентов ожидаемым обучением онлайн, преподаватели могут совершенствовать систему онлайн-обучения и процесса обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Barber, Hasnan*, Determinants of Students' Perceived Learning Outcome and Satisfaction in Online Learning during the Pandemic of COVID-19 (August 23, 2020). *Journal of Education and e-Learning Research*, Vol. 7, No. 3, 285-292, 2020. // Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3679489>.

2. *Mohd Satar, Nurhizam Safie and Morshidi, Azizan H. and Dastane, Omkar*, Success Factors for e-Learning Satisfaction during COVID-19 Pandemic Lockdown (October 19, 2020). *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, ISSN 2278-3091, Volume 9, No.5, September - October 2020. // Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3715146>.

3. *Nirwana, Dr. and Haliah, Dr. and Firmansyah, Andi*, Level of Student Satisfaction with the Process of Learning Online during the COVID-19 Pandemic (December 5, 2020). // Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3743169> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3743169>.

4. Удовлетворенность дистанционным обучением. Опрос. 08.04.2021-13.04.2021 // https://docs.google.com/forms/d/1ZsccXCcu2WTBLzTAngOzlvR8GQBIspsc_mskzFXoFo/edit#responses.

УДК 614.849

М. А. Максимова, В. Ю. Емелин, И. А. Богданов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОДГОТОВКА ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ К ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ ПОЖАРАМИ

В работе предложена модель (в рамках экзистенциального подхода) подготовки юных пожарных к предотвращению чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС), вызванных пожарами по методологии, предусматривающей два этапа: подготовительно-инструктивный и практический; предложена схема взаимодействия в рамках подготовки; исследована результативность указанной модели. Первоочередная цель экзистенциального подхода - это достижение такого состояния детей, когда обеспечение безопасности жизни становится внутренней потребностью, и для реализации этой потребности существуют необходимые условия.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, безопасность, чек-пойнты.

M. A. Maksimova, V. Y. Emelin, I. A. Bogdanov

TRAINING OF YOUNG FIREFIGHTERS TO PREVENT EMERGENCIES CAUSED BY FIRES

The paper proposes a model (within the framework of an existential approach) of training young firefighters to prevent emergencies (hereinafter referred to as emergencies) caused by fires according to a methodology that provides for two stages: preparatory and instructional and practical; a scheme of interaction within the framework of training is proposed; the effectiveness of this model is investigated. The primary goal of the existential approach is to achieve such a state of children when ensuring the safety of life becomes an internal need, and the necessary conditions exist for the realization of this need.

Key words: emergencies, security, checkpoints.

Актуальность данного вопроса заключается в том, что современные условия мирового развития диктуют необходимость разработки национальной стратегии действий в интересах детей. В рамках данной стратегии был разработан проект «Десятилетие детства». Указанный проект был закреплен в соответствующем Указе Президента Российской Федерации.

Оказание детям пристального внимания, чтобы ребёнок был здоровым и счастливым, чтобы дети могли научиться думать, самостоятельно принимать решения, добиваться успехов, – всё это предусмотрено в этом указе. «Десятилетие детства» даёт возможность сконцентрироваться на решении именно этих вопросов и при подготовке юных пожарных, сделать такую работу системной для всех уровней власти [1].

Стоит отметить, что привлечение детей к добровольческой деятельности позволяет в значительной степени добиться вышеупомянутых целей.

Начиная с 2017 года, в соответствии с Указом Президента России от 27 ноября 2017 года № 572 [1], в России отмечается День добровольца (волонтера).

Доброволец - лицо, осуществляющее какую-либо деятельность добровольно, а также зачастую безвозмездно, не получая за это материального вознаграждения.

Волонтер (от лат. voluntarius - добровольный). Празднование Дня добровольца (волонтера) ещё раз подчеркивает значимость добровольчества для современного общества и почетность осуществляемой при этом деятельности. Необходимо отметить, что за последние 10 лет значительным образом окрепла нормативная правовая база деятельности добровольчества, в том числе в области пожарной безопасности [1-6]. Вместе с тем, существует противоречие между социальным заказом на противопожарную подготовку добровольцев и отсутствием соответствующего методического обеспечения. При этом отдельный интерес представляет противопожарная подготовка граждан к осуществлению общественного контроля, которую, на наш взгляд, необходимо начинать в старших классах школы.

В 2018 году произошедший в г. Кемерово пожар в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня» вызвал у населения не только большой резонанс и активный познавательный интерес к аспектам пожарной безопасности, но и мотивировал значительную часть социума к контролю соблюдения мер пожарной безопасности в общественных местах, а также к изучению порядка действий в случае пожара.

Учитывая изложенное, важно не только придать нужное направление развития этой деятельности, но и выстроить систему противопожарной подготовки добровольцев к деятельности в составе общественных организаций, начиная со старших классов школы.

На основании теоретических положений, изложенных в трудах В.А. Слостенина, А.М. Новикова, В.И. Козлачкова, Г.И. Чижаковой, мы выделяем следующие два этапа данной подготовки: подготовительно-инструктивный и практический [7-9].

На первом подготовительно-инструктивном этапе старшеклассники, отобранные в профилактическую противопожарную группу, знакомятся с рабочей программой, в которой в доступной форме изложены требования пожарной безопасности, которые может легко проверить старшеклассник, не обладающий специальными познаниями о сложных системах в области пожарной безопасности, а также изложены теоретические аспекты порядка и содержания необходимых действий в случае пожара. При этом учащиеся ориентируются на соблюдения прав и свобод при осуществлении своей деятельности, на недопустимость проникновения в места для служебного пользования в рамках подготовки к общественному контролю. К этим требованиям, которые можно легко проверить в свободно доступных местах в образовательных организациях, можно отнести:

- наличие на здании табличек с указанием расстояния до пожарного гидранта, водоёма;
- очистку пожарных гидрантов в зимнее время от снега и льда;
- наличие плана эвакуации на видном месте;
- наличие на указанном плане обозначений мест нахождения огнетушителей, пожарных кранов и соответствие их реальному местоположению;
- наличие табличек и указателей направления к эвакуационному выходу;

- присутствие конструкций и нагромождений, препятствующих прохождению к эвакуационному выходу, обозначенному табличкой «выход»;
- размещение в учебных классах и кабинетах только необходимой для обеспечения учебного процесса мебели, а также приборов, моделей, принадлежностей, пособий и других предметов, которые хранятся в шкафах, на стеллажах или стационарно установленных стойках;
- наличие информационных стендов с наглядными требованиями пожарной безопасности;
- исправность уплотнения в притворах дверей и устройств для самозакрывания (доводчики) в дверях лестничных клеток, коридоров, тамбуров и холлов;
- запирающие двери эвакуационных выходов только изнутри с помощью легко открывающихся (без ключей) запоров (задвижек, крючков и так далее) в период пребывания людей внутри зданий;
- содержание в чистоте подоконников окон подвальных и цокольных помещений;
- отсутствие на подоконниках и окнах несъемных металлических решеток, загромождения подоконников и закладывания кирпичом оконных проемов;
- свободные проезды и подъезды к зданиям и пожарным гидрантам или водоемам, а также доступы к пожарному инвентарю и оборудованию;
- очистку от мусора, а также сухой травы территории, прилегающей к образовательному учреждению.

Тренер в рамках второго практического этапа подготовки осуществляет тренировку в соответствии с ранее разработанным сценарием следования по маршруту проведения обследования. При этом учитывается деление старшеклассников на территориальные подгруппы профилактической противопожарной группы. В сценарии должны быть сформулированы исходные условия заданий для каждого чек-пойнта, представляющего собой табличку с указанием какого-либо нарушения, которое в соответствии с заданием предстоит найти обучающемуся.

Чек-пойнт должен представлять собой лист цветной бумаги размером не менее 8x8 см с указанными на нем условиями задания (исходными данными). Чек-пойнты размещаются по маршруту следования. Рекомендуется разместить не менее 20 чек-пойнтов. Не менее 40% заданий должны быть сформулированы таким образом, чтобы правильным ответом на них была формулировка о том, что для здания с заданным функциональным назначением соблюдение рассматриваемых условий не является нарушением требований пожарной безопасности.

Непосредственно перед этим практическим занятием каждый участник обеспечивается унифицированным бланком предложения по совершенствованию противопожарной защиты обследуемого объекта.

В ходе занятия преподаватель должен поддерживать постоянный контакт с группой участников. Контролировать и оказывать помощь в проведении проверки противопожарного состояния объекта, указывать на допущенные ошибки при работе детей с памяткой, анализировать и обобщать положительные и отрицательные стороны деятельности каждого ребенка. Активировать познавательную деятельность старшеклассников путем постановки проблемных вопросов.

Чек-пойнты размещаются на маршруте проведения обследования. В ходе занятия преподаватель руководит и контролирует работу детей, консультирует их по возникающим частным вопросам непосредственно на маршруте обследования, оказывает

помощь, при необходимости разъясняет всей группе отдельные положения, вызывающие затруднения у большинства обучаемых.

По окончании заполнения предложений по совершенствованию противопожарной защиты обследуемого объекта обучаемые участвуют в обсуждении выявленных нарушений и предложенные противопожарные мероприятия по предотвращению пожара, по противопожарной защите, организационно-технические мероприятия.

В рамках же получения навыков в области действий при пожаре с добровольцами должны отрабатываться действия в случае пожара, а также навыки пользования первичными средствами пожаротушения.

С учетом этих двух этапов рассмотрим схему взаимодействия в рамках противопожарной подготовки старшекласников к осуществлению общественного контроля. На представленной схеме (рисунок 1) видно, что педагогическое воздействие на территориальные подгруппы профилактической противопожарной группы осуществляются как тренером, так и координатором взаимодействия со средствами массовой информации, руководителем клуба юных пожарных или начальником добровольной пожарной дружины (команды).

В качестве тренера в рамках данной подготовки может быть педагог, который обладает достаточными навыками по выявлению нарушений при противопожарном обследовании.

В данном случае взаимодействие осуществляется посредством выполнения функций планирования, организации, мотивации и контроля выполняемой деятельности, которые реализуются при решении ряда задач.

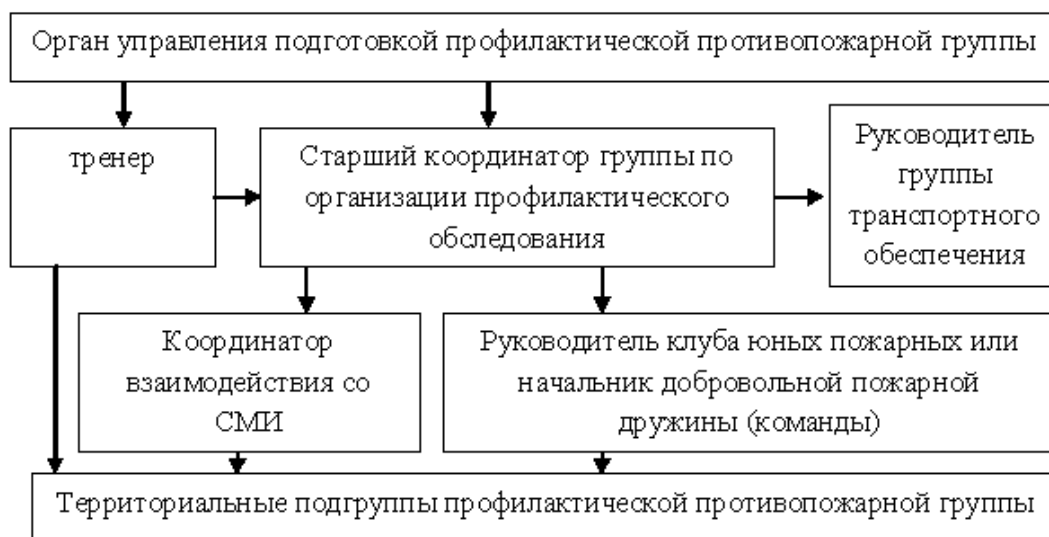


Рис. 1. Схема взаимодействия в рамках противопожарной подготовки старшекласников к осуществлению общественного контроля

При планировании выполняются следующие мероприятия:

- разработка рабочей программы подготовки добровольцев к общественному контролю и к действиям при пожаре;
- разработка перечней типовых нарушений для определенных объектов;

- анализ факторов, которые влияют на качество противопожарных обследований;

- решение проблем транспортного обеспечения.

Для организации деятельности территориальных подгрупп профилактической противопожарной группы решаются следующие задачи:

- создание удобной организационной структуры, подбор, подготовка, воспитание участников, а также повышение квалификации тренерского состава;

- регулирование и управление отношениями в структуре взаимодействия в рамках противопожарной подготовки старшеклассников к осуществлению общественного контроля;

- организация взаимодействия с органами местного самоуправления, органами государственной власти по вопросам организации общественного контроля.

Таким образом, подготовка юных пожарных к предотвращению ЧС, вызванных пожарами, позволяет им выработать активную гражданскую позицию по вопросу пожарной безопасности, в игровой форме получить не только знания о требованиях пожарной безопасности, но и умения по выявлению соответствующих нарушений, а также выработать навыки, позволяющие спасти себя, других людей и имущество от пожаров.

Для оценки качества полученных знаний добровольцами нами предложено проводить следующие виды контроля:

- входной контроль в виде тестирования (до начала противопожарной подготовки, для оценки качества начальных знаний волонтеров);

- промежуточный контроль в виде тестирования (для оценки уровня сформированных знаний по результатам изучения теоретического материала половины предусмотренной рабочей программы);

- итоговый контроль, предусматривающий тестирование для оценки знаний теоретического материала всего курса противопожарной подготовки добровольцев, а также выполнение практического задания по вышеупомянутому сценарию, однако уже в режиме самостоятельного обследования объекта, без тех или иных подсказок тренера и проверку навыков работы с первичными средствами пожаротушения.

Таким образом мы сможем отследить начальный уровень знаний, затем уровень знаний, сформированный на «экваторе» рабочей программы для проработки вопросов, вызывающих затруднение у большинства добровольцев и в конце курса выявить знания и умения добровольцев, сформированные по итогам изучения рабочей программы.

Для оценки результативности вышеуказанной методики мы осуществляем подготовку дружин юных пожарных на базе Фурмановского муниципального района Ивановской области. На данный момент добровольцы изучили два раздела (из четырех, предложенных рабочей программой) и перешли к изучению третьего раздела рабочей программы подготовки, прошли входной и промежуточный контроли.

По результатам входного контроля, который включал в себя 10 тестовых вопросов на знание основ обеспечения пожарной безопасности, было выявлено, что добровольцы, возможно в связи со своей повышенной заинтересованностью проблемами пожарной безопасности, достаточно хорошо осведомлены в вопросах, ее касающихся. Это позволило сделать положительный прогноз результатов освоения рабочей программы. Во входном контроле участвовало 142 представителя дружин юных пожарных. Средний процент правильных ответов - 70%. Стоит отметить, что вопро-

сы, касающиеся действий при пожаре, вызвали у добровольцев меньше затруднений, нежели вопросы в области обязательных требований пожарной безопасности и противопожарного режима, что объясняется большим количеством профилактических мероприятий по вопросам действий при пожаре и отсутствием достаточного количества практического участия в профилактических мероприятиях, направленных на разъяснение обязательных требований пожарной безопасности.

После изучения первого и второго раздела рабочей программы подготовки добровольцев был проведен промежуточный контроль знаний, который включал в себя 20 тестовых вопросов на знание материала, изложенного в соответствующих разделах рабочей программы. Средний процент правильных ответов составил 85%. Вопросы в области обязательных требований также вызвали у добровольцев больше затруднений нежели знания в области действий при пожаре, однако процент правильных ответов на вопросы по действиям при пожаре почти во всех вопросах достиг 98%.

Подводя промежуточные итоги исследования результативности предложенной модели подготовки и анализируя полученные результаты, следует отметить, что процент правильных ответов на вопросы по действиям при пожаре, а также общее количество правильных ответов значительно выросли, что позволяет говорить о промежуточном успехе на данной реперной точке исследования. Однако, после итоговых результатов нами, в случае необходимости, будут внесены изменения в рабочую программу и методику подготовки.

Анализируя полученный опыт полагаем, что разработанная методика подготовки юных пожарных к предотвращению ЧС, вызванных пожарами, имеет право на применение, ее введение на территории всей страны позволит существенно повысить знания у молодого поколения по вопросам пожарной безопасности, что в свою очередь снизит количество нарушений в области пожарной безопасности и, как следствие, приведет к снижению количества пожаров на территории Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 27.11.2017 года № 572 «О Дне добровольца (волонтера)».
2. Федеральный закон от 06.05.2011 г. № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране».
3. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Федеральный закон от 19.05.1995 г. № 82-ФЗ «Об общественных объединениях».
5. Федеральный закон от 12.01.1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях».
6. Приказ МЧС России от 01.12.2017 г. № 549 «Об установлении Дня добровольца (волонтера) в системе МЧС России».
7. *Козлачков В.И., Лобаев И.А.* и др. Государственный пожарный надзор: Курс лекций. В 2 частях. Для начальников (заместителей начальников) отделов организации государственного пожарного надзора управлений ГПН региональных центров и главных управлений МЧС России по субъектам РФ. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008.

8. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.

9. Слостенин В.А., Чижакова Г.И. Хрестоматия по педагогической аксиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М. – Воронеж, 2005. – 477 с.

УДК 614.841

Н. Ю. Новичкова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВКЛАД СОТРУДНИКОВ ВОЕНИЗИРОВАННЫХ ПОЖАРНЫХ КОМАНД НКВД СССР Г. МОСКВЫ В ВЕЛИКУЮ ПОБЕДУ НАД ФАШИСТСКОЙ ГЕРМАНИЕЙ

Статья посвящена героическим подвигам сотрудников военизированных пожарных подразделений НКВД СССР, защищавших Москву от пожаров во время Великой Отечественной войны. Автор особо отмечает мужество и самоотверженность московских пожарных, которые, рискуя жизнью, в тяжелейших условиях воздушных налетов спасали людей, защищали от уничтожения огнем не только промышленные и транспортные объекты военного значения, но и здания и сооружения, имевшие огромную историческую и культурную ценность.

Ключевые слова: военизированные пожарные команды НКВД СССР, воздушные налеты, система противопожарной обороны Москвы, высочайшее мужество, героизм пожарных.

N. Y. Novichkova

CONTRIBUTION OF THE PARAMILITARY FIRE BRIGADES OF THE NKVD OF THE USSR IN MOSCOW TO THE GREAT VICTORY OVER FASCIST GERMANY

The article is devoted to the heroic deeds of the firefighters of the paramilitary fire departments of the NKVD of the USSR, who defended Moscow from fires during the Great Patriotic War. The author especially notes the courage and dedication of Moscow firefighters who, risking their lives, in the most difficult conditions of air raids, saved people, protected not only industrial and transport facilities of military significance from destruction by fire, but also buildings and structures that had great historical and cultural value.

Keywords: paramilitary fire brigades of the NKVD of the USSR, air raids, Moscow fire defense system, the highest courage, heroism of firefighters.

*Подвиг – это все, что будет сделано тобой для блага человека:
все, что ты сделал с любовью для Родины, для ее людей*

Маршал Василий Чуйков

Великая Отечественная война навсегда вошла в историю России как время тяжелейших испытаний и огромных потерь, память о которых навечно останется в сердцах всех россиян. Не случайно 2020 год был объявлен в России годом памяти и славы. В декабре 2019 года в Кремле на заседании оргкомитета «Победа» президент России Владимир Владимирович Путин особо подчеркнул, что «память и гордость должны объединять нас, делать сильнее, помогать молодым людям осознать свою сопричастность Родине, великим делам своих предков».

Чтобы не допустить искажения исторической правды о Великой Отечественной войне, необходимо помнить и рассказывать подрастающему поколению о реальных событиях тех тяжелых лет, и, прежде всего, о людях, которые, не щадя себя, в суровые дни войны совершали боевые и трудовые подвиги во имя Великой Победы.

Свой огромный вклад в достижение Победы над фашизмом внесли сотрудники пожарной охраны Москвы. Они приняли на себя основную тяжесть борьбы с пожарами, возникавшими после воздушных налетов фашистской авиации, стремились сохранить не только промышленные и транспортные объекты военного значения, но и здания и сооружения, имевшие огромную историческую и культурную ценность.

К началу войны в Москве насчитывалось 60 тысяч объектов, которые могли стать целью бомбардировок вражеской авиации. Для их защиты требовались опытные специалисты, способные в сложных условиях военного времени успешно противостоять силе огня. По инициативе Главного управления пожарной охраны НКВД СССР в столице в кратчайшие сроки были реализованы меры по укреплению системы противопожарной обороны города. Количество городских военизированных пожарных команд НКВД СССР увеличилось с 40 до 60. Профессиональные пожарные оказывали помощь в обучении формирований МПВО Москвы навыкам тушения зажигательных бомб, использования пожарного оборудования, обработки огнезащитными составами деревянных конструкций [1].

Для защиты Москвы от пожаров было организовано 12936 пожарных подразделений. Их личный состав осознавал, как важно было не дать немецкой авиации посеять панику в городе, не допустить массовых пожаров.

Свою первую проверку на прочность московские пожарные с честью прошли 22 июля 1941 года, когда фашистские бомбардировщики нанесли воздушный удар по столице. По замыслу немецкого командования с помощью авиации планировалось уничтожение важнейших военно-промышленных и культурных объектов города. Налет продолжался в течение пяти часов и вызвал 1166 пожаров [2].

Особо опасная обстановка сложилась в районе Белорусского вокзала, откуда ежедневно на фронт уходили эшелоны с военной техникой, и куда прибывали санитарные поезда с ранеными бойцами. Пожар начал быстро распространяться по территории станции. Загорелись цистерны с горючим, начали взрываться снаряды и патроны в товарных вагонах. Огромная любовь к Родине, стремление сделать все

возможное ради Победы над врагом придавали пожарным сил для борьбы с огнем в таких экстремальных условиях.

Рискуя жизнью, на защиту важного стратегического объекта встали бойцы 11 и 13 военизированных пожарных команд НКВД СССР, которые во главе с опытными командирами А. Лапиным и Г. Власкиным несколько часов в условиях сильнейшей задымленности и высокой температуры боролись с пожаром. Пожарные сумели отстоять здание вокзала и склады с жизненно необходимыми для защитников Москвы боеприпасами и военной техникой [3].

В районе Хорошевского шоссе под градом летевших зажигательных бомб боевые расчеты 27, 28 и 29 военизированных пожарных команд НКВД СССР смогли предотвратить уничтожение огнем склада авиационных моторов и боеприпасов. Многие пожарные, получив сильные ожоги, невзирая на боль, продолжали бороться с огнем до тех пор, пока он не был потушен.

В декабре 1941 года обстановка на фронте была крайне тяжелой. Под Москвой решалась судьба страны. Пожарные столицы круглосуточно несли боевое дежурство, старались не допустить возникновения масштабных пожаров в столице. Известный советский поэт и драматург Константин Михайлович Симонов, работавший в годы войны военным корреспондентом, лично наблюдал работу столичных пожарных. Отмечая их беспримерное мужество, он писал, что «потушить пожары можно было только беззаветно рискуя жизнью» [2].

Справедливость этих слов наглядно подтверждается самоотверженными действиями пожарных Бабушкинской пожарной части, которые утром 30 декабря 1941 года прибыли по сигналу тревоги в район Лосиноостровской железнодорожной станции. В эпицентре пожара оказался санитарный эшелон с ранеными бойцами. Кроме того, на станции находилось большое количество вагонов с боеприпасами, которые могли взорваться, что привело бы к неминуемой гибели людей. Начальник части Наум Садовский наравне с подчиненными принимал участие в пожаротушении. 16 часов пожарные боролись с огненной стихией и смогли спасти раненых советских солдат и офицеров. Многие из личного состава части получили серьезные травмы и ожоги. Отважный командир погиб на боевом посту. Родина высоко оценила его подвиг. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 июля 1942 года Н.Я. Садовский был награжден орденом Красной Звезды (посмертно) [5].

Всего за время войны немецкие самолеты сбросили на столицу более 100 тысяч зажигательных и около 1600 фугасных авиационных бомб. Возникло более 10000 пожаров, которые были успешно ликвидированы силами военизированных пожарных команд НКВД СССР и пожарных подразделений МПВО столицы. Эффективность их действий объясняется тем, что организаторами системы противопожарной обороны Москвы были настоящие специалисты и профессионалы.

Сотни имен пожарных Москвы навечно вошли в историю Отечества. Личное мужество и героизм проявили командиры и рядовые пожарных подразделений: Александр Лапин, Аркадий Емельянов, Валентин Бушуев, Иван Силкин, Николай Бочков, Иван Антонов, который в послевоенные годы возглавил Управление пожарной охраны Москвы. Каждый из них – настоящий патриот нашей Родины. Именно о них и их товарищах писала в те годы газета «Правда»: «Много подвигов, самоотверженности проявили бойцы огненного фронта. Они сражались на совесть. Они молча хоронили убитых, перевязывали раненых. Они, не зная отдыха, работа-

ли день и ночь». [4]. За этими короткими строчками в газете стоял колоссальный труд по защите столицы от пожаров.

Тушить пожары приходилось под падающими фугасными бомбами, артиллерийскими обстрелами. На счету была каждая минута, которая стала эталоном отваги, профессионализма, верности присяге. Рискуя жизнью, огнеборцы вступали в борьбу с огнем и ценой огромных усилий смогли спасти от уничтожения более 200 промышленных предприятий, 179 объектов культуры, более 400 крупных жилых домов. Тысячи москвичей были обязаны им жизнью.

Героизм московских пожарных вызывал восхищение не только у соотечественников. Начальник службы пожаротушения Лондона полковник Саймон, прибывший в Москву зимой 1941 года, был потрясен кадрами кинохроники, на которых пожарные тушили охваченные огнем объекты прямо под бомбежками. Английский офицер долго не мог поверить, что такое возможно, поскольку в Лондоне пожарные приступали к тушению огня только после полного окончания воздушного налета[3].

По решению советского правительства за героическую работу по тушению пожаров в условиях военного времени большая группа пожарных столицы была награждена орденами и медалями. Сотрудники военизированных пожарных команд НКВД СССР г. Москвы выполнили свой долг перед Родиной, и, сколько бы ни прошло лет после окончания войны, их подвиги никогда не будут забыты. Они стали примером для нового поколения огнеборцев и всех россиян, которым предстоит сохранять и беречь память о героях Великой Отечественной войны во имя дальнейшего развития и процветания нашей великой Родины – России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев С.Г., Зильберштейн Ф.Б., Савельев П.С. Пожарное дело в СССР. М., 1968.
2. Савельев П.С. Противопожарный щит Москвы. Очерки истории пожарной охраны столицы (к 850-летию Москвы). М., 1997.
3. Савельев П.С. Пожарная охрана в годы Великой Отечественной войны. М., 1997.
4. «Правда». 1943. № 119. С.3.
5. Широков В.П. Победители огня. // Противопожарный щит столицы. М., 1984.

УДК 37.022

Г. А. Солтанмурадов¹, Ч. Г. Векилова²

¹Туркменский государственный институт финансов

²Туркменский национальный институт мировых языков имени Довлетмаммеда Азади

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ «ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

В данной статье рассматриваются методы обучения пожарной безопасности на занятиях «Защита населения в чрезвычайных ситуациях». Методы обучения пожарной безопасности должны иметь глубокие теоретические обоснования и практическую направленность, так как их гармоничное сочетание позволяет формировать культуру безопасного поведения населения.

Ключевые слова: метод, обучения, пожарная безопасность.

G. A. Soltanmyradov, Ch. G. Vekilova

METHODS OF TEACHING FIRE SAFETY IN THE CLASS «PROTECTION OF POPULATION IN EMERGENCY SITUATIONS»

This article discusses methods of teaching fire safety in the classroom «Protection of the population in emergency situations.» Fire safety training methods should have deep theoretical justification and practical orientation because their harmonious combination allows to form a culture of safe behavior of the population.

Key words: method, training, fire safety.

Метод (от греч.metodos) означает путь познания; теория, учение. Методы обучения зависят от понимания общих закономерностей познания человеком окружающего мира, т.е. имеют философское методологическое обоснование и являются следствием правильного понимания противоречивости процесса обучения, его сущности и принципов. В «Философской энциклопедии» метод определяется как форма практического и теоретического освоения действительности, исходящего из закономерностей движения изучаемого объекта [1].

Методы обучения должны иметь глубокие теоретические обоснование, вытекающая из педагогической теории. Однако вне практического использования, вне практики методы обучения теряют смысл. Таким образом, теоретическое обоснование должно иметь практическую направленность, а практические рекомендации, советы, положения должны быть теоретически обоснованы.

Как нам известно, пожары ежегодно уносят многие тысячи человеческих жизней, причиняют огромный экономический ущерб и часто невосполнимый урон окружающей среде. Решить эту проблему возможно только путем формирования пожаробезопасного поведения населения. Пожаробезопасное поведение населения

создается с помощью обучения, который является сложным и многогранным процессом[7].

Современный мир, в который прочно вошли индустриализация и научно-технический прогресс, испытывает острую необходимость в постоянном совершенствовании методов обучения и системы обеспечения пожарной безопасности. Пожарная безопасность-есть эффективная система противопожарной защиты объекта. Система включает в себя: разработку противопожарных мероприятий и технические условия, создание и техническое обслуживание систем пожарной безопасности. Необходимый уровень защищенности населения и объектов защиты от пожаров достигается через создание совокупности сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ, т.е. системы обеспечения пожарной безопасности [5].

Для эффективного функционирования системы обеспечения пожарной безопасности необходима тщательная правовая регламентация ее деятельности. Это предполагает прежде всего, создание законодательной и нормативно-правовой базы. К нормативным документам по пожарной безопасности относятся технические регламенты, стандарты, инструкции и т.д.

Обучение пожарной безопасности составляет основной часть учебного материала занятий «Защиты населения в чрезвычайных ситуациях». В соответствии с учебного плана данного предмета уроки делятся на теоретические и практические занятия. Проведение теоретических и практических занятий специализированных на этих целях аудиторий на базе высшего учебного заведения позволяет студентам сочетать теоретические знания с практическими навыками.

Дидактической целью теоретических занятий является донесение новых знаний, систематизация и обобщение ранее полученной информации, формирование на их основе идейных взглядов, развитие познавательных интересов. Содержание теоретических учебных занятий по пожарной безопасности должно выполнять ряд требований: Во-первых, рассматриваемый материал по пожарной безопасности должен соответствовать современную уровню развития науки; Во-вторых, учебный материал по пожарной безопасности должен носить проблемный характер, чтобы активизировать и развивать мышления студентов; Во-третьих постоянно должна присутствовать связь получаемых знаний с предыдущим и последующим материалом.

Теоретический часть учебного материала начинается освоением выявления причины возникновения пожаров. Причинами возникновения пожара может быть природные и антропогенные факторы. Антропогенные факторы можно учитывать и контролировать, природные условия можно только учитывать, так как контролю они не поддаются [2]. Выявления возникновения возгорания позволяет нам создать наилучшую систему пожарной безопасности. Лучше предотвратить пожар, чем потом его тушить. Здесь основной роль принадлежит человеческому фактору, который является одним из ключевым предотвращений возникновения пожара. Вместе с тем, показатели числа пожаров напрямую зависят от уровня пожарно-технических знаний каждого человека, от отношения к проблемам обеспечения пожарной безопасности во всех сферах жизнедеятельности. Поскольку человеческий фактор играет важную роль в решении комплекса вопросов по обеспе-

чению пожарной безопасности [3]. Поэтому теоретический занятия включает себя целый ряд учебный материал освоение который позволяет студентам иметь общее представление о пожаре и их способы тушение, оповещение населения о чрезвычайных ситуациях [6], классификация пожаров; виды огнетушителей и способы их применения; пожарные стенды; пожарная сигнализация; надземные и подземные пожарные гидранты; действие каждого гражданина при обнаружений возгорания или наличия признаков горения; способы и методы тушение пожара; спасательные работы при пожаре; средств индивидуальной защиты [4], оказание первой помощи пострадавших при пожаре [8] и т.д.

Практическое занятие проводимый в специализированной учебной аудитории направлено на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенных методов самостоятельной работы. На основе практических занятий у студентах формируется умения и навыки определение назначение и пригодности огнетушителей, тушения пожара, спасения и эвакуация граждан находившихся зоне возгорания, оказание первой помощи пострадавших и т.д.

Народная мудрость гласит «Лучше один раз посмотреть чем сто раз услышать». При освоений учебного материала важная роль принадлежит экскурсиям, которые организуются на пожарных подразделениях. В процессе экскурсии студенты зрительно ознакомятся тонкостями пожарной безопасности.

Как нам известно учебный процесс неразрывно связано с воспитанием. Обучение носит ярко выраженный воспитывающий характер. Обучая, мы всегда воспитываем. И все же обучение-это только одна часть воспитания. Человек воспитывается постоянно, личность его формируется в течение всей жизни [1]. В воспитании у молодёжи патриотических и гуманистических качеств особая роль принадлежит встречам с ветеранами пожарных подразделений. Героические поступки ветеранов, служит подражанием для воспитания подрастающего поколения.

Таким образом, учебный материал по пожарной безопасности на занятиях «Защита населения в чрезвычайных ситуациях» представляет собой совокупность теоретического и практического обучения. При этом их гармоничное сочитание позволяет формировать культуру безопасного поведение, который играет первостепенное и определяющее значение обеспечений пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова С.П., Болотина Л.Р., Слостенин В.А. Педагогика (Москва. «Просвещение». 1986. 336 с.

2. Буякевич Л.И. К вопросу прогнозирования пожаров на производственных объектах. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 17-18 ноября 2020г. Иваново:ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. 577 с.

3. Володченкова В.В., Чистякова А.А., Володченков Р.Б., Сидоркин В.А. Совершенствование подготовки курсантов в области организации и проведения мероприятий по противопожарной пропаганде. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 17-18 ноября 2020г. Иваново:ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. 577 с.

4. *Волков А.П.* Руководство по эксплуатации средств индивидуальной защиты. Часть II/ Москва. Военное издательство 1988. 216 с.

5. *Иванов Д.М., Карасев Е.В., Фролова Т.В.* Установление причин наступления вреда от пожара для оценки эффективности его тушения. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 17-18 ноября 2020г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. 577 с.

6. *Семенов С.Н., Лысенко В.П.* Проведение занятий по гражданской обороне: Метод. пособие.-М.: Высш. шк., 1990.-96 с.

7. *Хайруллина Э. И.* Методика обучения пожаробезопасному поведению на уроках «Основ безопасности жизнедеятельности». Екатеринбург 2018. 67 с.

8. *Ян Юнас.* Атлас первой медицинской помощи. Третье издание. Издательство Освета Мартин. 1978. 160 с.

УДК 378.147

Е. С. Титова, Л. Е. Фролова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ КАК МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В статье рассмотрено применение интерактивных технологий на примере проведения практического занятия по дисциплине основы первой помощи. Показаны возможности применения на практических занятиях одновременно нескольких интерактивных методик, раскрыто положительное влияние проведения занятий в интерактивной форме на формирование профессионально значимых качеств обучающихся.

Ключевые слова: интерактивное обучение, профессионально значимые качества выпускника, практическое занятие, методы и формы обучения, технологии, учебное занятие

E. S. Titova, L. E. Frolova

APPLICATION OF INTERACTIVE TEACHING TECHNOLOGIES IN THE PEDAGOGICAL PROCESS AS A METHOD OF FORMING PROFESSIONALLY SIGNIFICANT QUALITIES OF STUDENTS

The article discusses the use of interactive technologies on the example of conducting a practical lesson in the discipline of the basics of first aid. The possibilities of using several interactive techniques at the same time in practical classes are shown, the positive influence

of conducting classes in an interactive form on the formation of professionally significant qualities of students is revealed.

Key words: interactive learning, professionally significant qualities of a graduate, practical lesson, methods and forms of teaching, technologies, training lesson.

Новые образовательные стандарты определяют требования к результатам усвоения выпускниками основных образовательных программ. В решение данного вопроса вносит существенный вклад мотивационная составляющая деятельности обучающегося. Несмотря на активное внедрение интерактивных технологий в педагогический процесс вузов, эффективность их для активизации познавательной деятельности обучающихся недооценена преподавателями в полной мере [4].

Цель настоящей работы – описать применение интерактивных технологий в рамках преподавания некоторых дисциплин академии, раскрыть возможности применения на практических занятиях одновременно нескольких интерактивных методик, показать положительное влияние проведения занятий в интерактивной форме на мотивацию обучающихся.

Педагогический процесс не должен ограничиваться лишь традиционной передачей знаний педагог-обучающийся. Для формирования профессионально значимых качеств, по нашему мнению, необходимо развить в обучающемся внутреннюю мотивацию, самодисциплину. Задача педагога – способствовать воспитанию профессионализма личности, когда профессиональные, служебные обязанности выполняются, по внутреннему убеждению, способности и готовности выполнить свой долг в любых, в том числе и экстремальных условиях. Развитию профессионально значимых качеств и внутренней мотивации способствуют интерактивные методы обучения. По сравнению с традиционными формами ведения занятий, при проведении занятий с применением интерактивных технологий, акцент смещается в направлении активного взаимодействия преподаватель-обучающийся: обучающиеся демонстрируют умение применять на практике полученные теоретические основы знаний через различную деятельность (игровую, мозговой-шторм, кейс-метод, работа в малых группах), изучать новый материал через самостоятельный поиск верного решения задачи [1,3,4].

Для успешной адаптации педагогического процесса к практико-ориентированной деятельности, важно не только активное участие обучающихся в творческом решении практических проблемных задач, но и взаимодействие в группе между обучающимися, эффект соревнования. Такая форма работы стимулирует интеллектуальную активность курсантов, способствует выработке профессионально значимых качеств. В ходе занятия они могут формулировать гипотезы, рассуждать предположительно, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач. Таким образом, сфера познавательных интересов приобретает форму познавательной самостоятельности – стремления к поиску и приобретению знаний, к формированию полезных умений и навыков.

Следует обратить внимание на то, что при подготовке к учебному занятию, перед преподавателем стоит вопрос не только в выборе наиболее эффективной и подходящей формы обучения для изучения конкретной темы, а открывается возможность сочетать несколько методов обучения что, несомненно, способствует лучшему осмыслению изучаемого материала обучающимися [2].

В настоящее время существует множество различных форм проведения учебных занятий, использующих интерактивные методы, в основе которых находятся единые принципы обучения:

В таблице 1 приведены формы интерактивного обучения, позволяющие активизировать познавательную деятельность обучающихся.

Таблица 1. Формы интерактивного обучения

Лекция	Групповые занятия	Самостоятельная работа
Бинарная лекция	Вебинар (виртуальный семинар)	Спарринг-партнерство
Брифинг (ответы на вопросы по одной проблеме без презентации)	Видео - конференция	Виртуальная консультация
Видео-лекция	Дебаты, диспут, дискуссия.	
Интерактивная (проблемная) лекция с включением дискуссии, беседы.	Кейс-метод (анализ конкретных ситуаций)	
Лекция - консультация	Круглый стол	
Лекция – пресс-конференция	Образовательная экспедиция	

Интерактивная деятельность предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Это достигается при использовании методов интерактивного обучения:

- обратная связь (участникам предлагается высказаться по поводу прослушанной информации по вопросам, составленным преподавателем заранее);
- творческое задание (осмысление полученных знаний для решения необговоренных проблемных вопросов);
- групповая дискуссия (обсуждение в полголоса);
- коллективное решение творческих задач (решаются такие задания, которые требуют творчества, содержат элемент неизвестности, имеют несколько подходов);
- просмотр и обсуждение учебных фильмов (перед просмотром фильма обучающимся даются вопросы, обязательно проводится обучение, делаются выводы);
- разработка и презентация проекта (обязательно проект должен быть защищен, презентация помогает структурировать информацию, наглядно представить, изучаемый материал и выделить ключевые моменты);
- «мозговой штурм» (метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос: высказывания не оцениваются, но фиксируются);
- метод Сократа (умение извлечь скрытое в человеке знание с помощью наводящих вопросов: собеседник САМ приходит к истине, но с Вашей помощью);
- метод «Фишбоун» (схема «Фишбоун» представляет собой графическое изображение, позволяющее наглядно продемонстрировать определенные в процессе ана-

лиза причины конкретных событий, явлений, проблем и соответствующие выводы или результаты обсуждения).

В рамках изучения дисциплины «Основы первой помощи», направленной на изучение и привитие практических навыков в области оказания неотложной помощи считаем, что наиболее эффективным из интерактивных методов является кейс-метод. Это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решений конкретных задач-ситуаций. Главное его предназначение – развивать у обучающихся способность находить решение проблемы и учиться работать с информацией. При этом акцент делается не на получение готовых знаний, а на их выработку, сотворчество. Данная методика предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути. И как результат – устойчивый навык решения практических задач.

Рекомендуем разделить обучающихся на подгруппы, что позволит выработать коммуникативную культуру внутри малой группы, сформировать навыки делового взаимодействия. В данной форме работы реализуются методы интерактивного обучения, такие, как обратная связь; коллективное решение творческих задач; групповая дискуссия.

Деятельность обучающихся состоит из трех последовательных блоков, отражающих содержание трех (или более) учебных вопросов. В первом блоке происходит анализ полученной от преподавателя информации, выбор из предложенных вариантов ситуационных задач удовлетворяющих рассмотренной тематике по заданным признакам.

Приведем пример конкретного случая из педагогической практики (учебные вопросы соответствуют «блокам», условно выделенным нами: в рамках первого учебного вопроса «Сердечный приступ, стенокардия, признаки и алгоритм первой помощи», преподаватель излагает теоретический материал, на примере видеоролика, комментируя признаки стенокардии и сердечного приступа, а также поясняя алгоритм первой помощи при данных состояниях. Затем обучающимся предлагается выбрать из перечисленных ситуационных задач описание клинической картины сердечного приступа. Полученные данные преподаватель предлагает представить в виде таблицы следующего содержания (Таблица 2):

Таблица 2. Симптомы сердечного приступа, алгоритм первой помощи

Порядковый номер задачи в списке	По каким симптомам сердечного приступа у пострадавшего был поставлен предварительный диагноз «сердечный приступ»	Алгоритм первой помощи

Обучающиеся анализируют полученные данные с целью выбора конкретных ситуаций, отвечающих условию задания. Внутри малых групп в процессе дискуссии возможно проявление лидерских качеств обучающихся, способности учитывать мнение одноклассников и корректировать свою точку зрения.

Во втором учебном вопросе «Инфаркт миокарда, признаки и алгоритм первой помощи», продуктивной является деятельность преподавателя по активизации функций сравнения как мыслительной операции, то есть выделяет особенности данного состояния, поясняя сходства и различия в симптомах и анатомических особенностях протекания сердечного приступа и инфаркта миокарда. Следует отметить, что материал первого и второго учебного вопросов логически дополняет друг друга и взаимосвязан.

Обучающимся предлагается заполнить раздаточный материал (карточки) с заданием, в котором необходимо не только сравнить клиническую картину сердечного приступа и инфаркта миокарда, но и составить самостоятельно ситуационную задачу, описывающую клиническую картину инфаркта миокарда у пострадавшего.

Усвоение нового материала данного учебного вопроса (блока 2) базируется на операции сравнения уже имеющихся данных с вновь поступившей информацией от преподавателя. При применении такой формы работы меняется роль преподавателя в учебном процессе: из «источника знаний и информации» он превращается в организатора «добычи знаний», главенствующую роль приобретает совместная деятельность преподавателя и обучающегося.

На данном этапе работы преподаватель предлагает им использовать методику «мозговой штурм», что вносит творческий компонент в работу подгрупп.

На третьем этапе курсанты синтезируют все имеющиеся у них знания, обобщая изученный материал и систематизируя его. Содержание третьего учебного вопроса «Инсульт, признаки и алгоритм первой помощи» рассматривается с применением метода интерактивного обучения «Коллективное решение творческих задач» (решаются такие задания, которые требуют творчества, содержат элемент неизвестности, имеют несколько подходов). Преподаватель демонстрирует видеоматериал, отражающий клиническую картину инсульта и предлагает обучающимся по увиденным ими признакам предположить возможный диагноз у пострадавшего. Задавая наводящие вопросы, обобщая совместно с обучающимися полученную в ходе обратной связи информацию, участники педагогического процесса приходят к верным выводам. Таким образом, преподаватель осваивает способность извлекать скрытое в человеке знание с помощью наводящих вопросов, при этом собеседник самостоятельно приходит к истине, но с помощью педагога (метод Сократа).

Затем перед обучающимся ставится задача составить самостоятельно ситуационную задачу, описывающую клиническую картину инсульта у пострадавшего, предложить мероприятия по первой помощи в данной ситуации. Опыт составления ситуационных задач уже имелся при отработке второго учебного вопроса, а наглядно такого рода задания были представлены в первом блоке. Кроме того, с целью закрепления изученного материала учебных вопросов, наглядной систематизации и обобщения информации по всей теме, обучающимся предлагается выполнить задание, предполагающее знание всего материала, изученного на занятии.

Задание: Поставьте значок «+», если в клинической картине заболевания присутствуют приведенные в таблице симптомы.

Таблица. Основные клинические признаки инфаркта, сердечного приступа, инсульта

Симптомы	Инфаркт	Сердечный приступ	Инсульт
Боль за грудиной			
Головная боль			
Чувство жара			
Бесвязная речь, «каша во рту»			
Жжение, нестерпимая боль за грудиной, иррадирующая в лопатку и плечо			
Головокружение			
Бледность кожных покровов			
При попытке улыбнуться один уголок рта не поднимается			

Проведение учебных занятий с использованием интерактивных методов обучения способствует активизации познавательной деятельности обучающихся, развитию их творческого потенциала, мыслительных операций. Групповые формы работы, реализуемые при применении интерактивных методик обучения, способствуют формированию лидерского потенциала обучаемых, коммуникативную культуру [3].

В рамках таких занятий можно говорить о формировании профессионально значимых качеств выпускника, в том числе: умения брать на себя ответственность, способности принимать правильное решение при ограничении времени на его осмысление, способности объективно оценивать свои силы и возможности, способности к длительному сохранению высокой активности и других.

Формирование умения брать на себя ответственность за принятое решение помогает курсантам быть более честными и порядочными, более самостоятельными, пользоваться большим доверием. Умение принимать решения в условиях ограничения времени формирует нервно-психическую устойчивость.

Объединяет данные интерактивные методы создание творческой атмосферы, в которой обучающиеся выступают как активные участники процесса обучения, имеющие свою точку зрения и показывающие умение анализировать происходящий процесс, принимать ситуативные решения. В отличие от активных методов, интерактивные методы ориентированы на более широкое взаимодействие обучающихся не только с преподавателем, но и друг с другом, поскольку коллективная работа помогает генерированию и критическому отбору творческих идей [1,2,3]. При этом вместе с теоретическим у курсанта возникает особое познавательное отношение к самому себе, выступающее в виде желания и умения анализировать и оценивать собственные поступки, а также способность вставать на точку зрения другого человека, видеть и воспринимать информацию с иных позиций, чем свои собственные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арбузова Е.Н. Интерактивные технологии в обучении студентов в педагогическом вузе: учебное пособие / автор-составитель Е.Н. Арбузова, – Омск: Полиграфический центр КАН, 2015. – 195 с.

2. *Гущин Ю. В.* Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна» № 2, 2012. – с. 1-18.

3. *Зайцев В.С.* Интерактивные технологии обучения студентов и магистрантов в современном вузе: учебное пособие. – Челябинск, 2017. 85 с.

4. *Титова Е. С., Костылев Д.Н.* Применение имитационных технологий интерактивного обучения в педагогическом процессе // Пожарная и аварийная безопасность – 2019. – №4 (15). – С.80-84.

УДК 004.89

С. П. Фурс

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ДИЛЕММ ФИЛОСОФИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ БЕЗОПАСНОСТИ САМОУПРАВЛЯЮЩИХСЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Показана специфика взаимосвязи этических дилемм философии и проблемы конструирования алгоритмов безопасности самоуправляющихся транспортных средств. На данный момент вопрос о приоритетных субъектах безопасности при функционировании СТС остается открытым; в статье проанализирована функция моральных дилемм при решении данного вопроса.

Ключевые слова: искусственный интеллект, самоуправляющиеся транспортные средства, этические дилеммы философии, проблема вагонетки.

S. P. Furs

ETHICS DILEMMAS IMPACT ON THE SAFETY ALGORITHMS BUILDING IN SELF-DRIVING CARS

The paper reveals the connection between core ideas of ethics dilemmas of philosophy and the problem of safety algorithms in autonomous automobiles construction. The issue is under the investigation so the author highlights the function of moral dilemmas in this process.

Key words: artificial intelligence, self-driving cars, ethics dilemmas, trolley problem.

Переход от идеи - «автомобиль без водителя» - к распространению этой практики постепенно становится реальностью: то, что еще недавно представлялось фантастикой, скоро может стать вполне реальным объектом на улицах и дорогах. Доказательством тому может являться увеличение соответствующего сектора экономики:

экономические показатели убедительно демонстрируют, что рынок самоуправляющихся транспортных средств (СТС) растет [1], сформулированы кратко- и среднесрочные программы развития, крупнейшие игроки IT сферы, такие как Google, Baidu, Uber принимают активное участие в этом процессе.

Помимо того, что беспилотные автомобили это яркое проявление того, как далеко продвинулось развитие сферы искусственного интеллекта (вполне очевидно, что технологии ИИ это ядро в управлении СТС), одновременно они являются одним из наглядных примеров, демонстрирующих на самом очевидном уровне, какие с этим сопряжены опасности и какие проблемы ИИ в плане общественных рисков остаются нерешенными. В самом общем виде это вопросы, связанные с осуществлением полноценного контроля со стороны человека за поведением машин, сбором и управлением данными, вопросы владения и собственности на средства ИИ, а также проблема подотчетности при выработке и проверке работы алгоритмов ИИ и их прозрачности [2]. Все эти вопросы затрагивают как сферу ИИ в целом, так и работу самоуправляющихся транспортных средств в отдельности, особенно это касается алгоритмов безопасности поведения беспилотных автомобилей. Вполне очевидно, что это проблема одна из самых острых и актуальных: пространство транспортной дорожной системы само по себе несет потенциальную опасность в силу ряда объективных и субъективных причин, а появление в рамках него качественно нового субъекта дорожного движения с особыми характеристиками еще более усилит это явление.

Рассмотрим, в чем же заключаются наиболее спорные вопросы алгоритмов безопасности СТС. Они связаны с так называемыми этическими дилеммами философии, например, вопрос: какой приоритет установлен в алгоритме работы СТС – безопасность пассажира или пешеходов? Как показывают исследования, до настоящего времени эта проблема не решена. Предложены различные варианты работы алгоритмов ИИ: наличие в беспилотном автомобиле, своего рода переключателя - кнопки, рычага, с помощью которого пассажир должен сделать выбор: приоритет пассажира, алгоритм «эгоистичный водитель», «полный альтруист», «беспристрастный».

В рамках гуманитарного знания эта дилемма известна как «проблема вагонетки» [3]: рассматривается опасная ситуация, например, движение поезда по сломанной дороге, и наблюдателю необходимо сделать выбор – либо не вмешиваться в ситуацию, и тогда на путях погибнет пять человек, либо перевести стрелку, поезд изменит направление движения, в результате погибнет один. Ключевые моменты данной дилеммы заключаются в необходимости сделать осознанный выбор: рационально под угрозу ставится жизнь меньшего числа людей путем внесения изменений в ход событий. Варианты решения этой проблемы уже были в контексте установления алгоритмов безопасности СТС, но в этом и заключается специфичный характер дилеммы, что однозначное решение здесь сложно выработать. Так, официальный представитель компании Мерседес заявил, что при разработке беспилотных автомобилей в рамках данного концерна в алгоритме безопасности СТС установлен приоритет безопасности пассажира. Однако вслед за этим последовало заявление транспортного министерства, в результате которого подобные алгоритмы были признаны незаконными [4]. В целом, аналогичную позицию – в отсутствии утверждения приоритета безопасности пассажира занимает и Северо-американское национальное агентство безопасности на дорогах. Однако, не все так просто, и указанная дилемма вагонетки это иллюстрирует. В прикладном варианте, относительно беспилотных автомобилей на основе ИИ, она выглядит следующим образом: на опасном участке дороге при внезапно высок-

чившем пешеходе следует ли автомобилю «вильнуть» в сторону и с большой долей вероятности нанести ущерб пассажиру, столкнувшись, например, с препятствием или следует двигаться по прямой?

Можно говорить о том, что указанная этическая дилемма, в базовом варианте известная как «проблема вагонетки», при анализе приоритетов в алгоритмах безопасности СТС является не просто вершиной айсберга рассматриваемой проблемной ситуации, а скорее ее ядром. Первичная постановка проблемы раскрывает следующие вопросы, в большинстве своем технического и организационного характера: будут ли СТС двигаться только по специально выделенным полосам (целью разграничения полос будет являться не обеспечение скорости движения, а аспекты безопасности), будет ли движение беспилотных автомобилей и грузовиков осуществляться только в отдельных районах с максимально простой схемой движения, будет ли учитываться погодный фактор как разрешающий или запрещающий допуск СТС на дороги при определенных погодных условиях. Все эти вопросы пока находятся в стадии изучения и рассмотрения, также как и главный вопрос, непосредственно связанный с этическими дилеммами: будет ли беспилотный автомобиль вести себя как человек или как робот? В целом, большинство усилий разработчиков сейчас направлены на то, чтобы «проблема вагонетки» на практике вообще не состоялась, то есть необходимо всячески элиминировать саму вероятность такой ситуации, когда необходимо сделать выбор между безопасностью и жизнью человека и группы людей. С этой целью прорабатываются варианты, направленные на максимальное разграничение движения СТС и их возможной встречи с пешеходами: строительство дополнительных пешеходных мостов и переходов, оснащение беспилотных автомобилей специальными предупреждающими аудио-системами. То есть усилия направлены на то, чтобы в целом избежать ситуации, когда «машине» необходимо сделать выбор. Но, как подчеркивают эксперты, просчитать все возможные опасные ситуации представляется маловероятным, так как транспортная система включает в себя достаточное число потенциально опасных факторов (сюда можно отнести неожиданные технические неисправности транспортных средств, а также дорожной инфраструктуры, неадекватное поведение участников дорожного движения, кроме того, неожиданные ситуации в виде внезапного появления на дороге животных или маленьких детей). Ситуация усугубляется тем, что несмотря на все новаторство в сфере ИИ, до сих пор возможны ошибки в системах распознавания, выстроенных на технологиях искусственного интеллекта. Очень показательным является опыт, проведенный в стенах Массачусетского университета [5]: проверяя работу систем безопасности, установленную в аэропортах и нацеленную на обнаружение и детекцию опасных предметов, было выявлено, что система, выстроенная на алгоритмах ИИ, способна перепутать ружье с черепахой. Эта проблема остается актуальной и для систем распознавания в СТС: например, когда необходимо провести разграничение между обликом велосипедиста и мотоциклиста (для машины это не всегда является очевидным, но при этом существенным в плане безопасности движения: очевидно, что скорости и стиль вождения указанных категорий участников дорожного движения абсолютно разные).

После решения технических вопросов одним из ключевых будет оставаться вопрос: как действует СТС – какая информация и какой алгоритм принятия решений в нее заложен? Здесь следует понимать, что результат решения, принятого машиной, будет во многом зависеть от той концепции, которая у нее «в голове»: специалисты

утверждают, что сейчас возможны три варианта поведения СТС. Первый базируется на поведении, зависящем сугубо от датчиков самого СТС. Второй предполагает получение информации от окружения и приоритет этих данных. Третий вариант означает ориентацию только на данные сетей 5G и других беспроводных сетей. Если в Соединенных Штатах преобладает второй вариант, то европейские разработчики делают возможным сочетание первого и третьего вариантов.

В настоящий момент производители беспилотных автомобилей уходят от прямого ответа на вопрос, какие алгоритмы будут заложены в основу работы ИИ в СТС. Утверждается, что «безопасность одного человека может быть защищена только ценой безопасности другого человека» [6]; алгоритмы, затрагивающие данные спорные ситуации должны соответствовать государственным стандартам и учитывать интересы и безопасность водителей, пассажиров и других уязвимых участников дорожного движения. Однако, возвращаясь к рассмотрению «дилеммы вагонетки» - даже на этом этапе представляется важным, что этические дилеммы, которые привлекаются для поиска ответа на вопросы относительно безопасной работы алгоритмов СТС, выполняют прикладную функцию: являются не только наглядной иллюстрацией проблемы, но и активизируют научные и общественные дебаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Индекс готовности стран к использованию автономного транспорта – 2019: [Электронный ресурс]. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/02/ru-ru-autonomous-vehicles-readiness-index-2019.pdf> (дата обращения: 15.09.2021).
2. Фурс С. П. Последствия внедрения технологий искусственного интеллекта для социального института прав человека / Культура и безопасность. Междисциплинарный журнал. 2021. №1. С. 20-27.
3. Проблема вагонетки (статья) [Электронный ресурс] / Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8 (Дата обращения: 25.09.2021)
4. Self-driving cars are already deciding who to kill (статья). [Электронный ресурс] URL: <https://www.businessinsider.com/self-driving-cars-already-deciding-who-to-kill-2016-12?r=US&IR=T> (дата обращения: 17.09.2021).
5. Fooling neural networks w/3D-printed objects // MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab. URL: <https://www.csail.mit.edu/news/fooling-neural-networks-w3d-printed-objects> (дата обращения 15.09.2021).
6. Federal Automated Vehicles Policy. Accelerating the Next Revolution in Roadway Safety [Электронный ресурс] URL: <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/AV%20policy%20guidance%20PDF.pdf> (дата обращения: 17.09.2021).

УДК 316.3

Н. А. Ходикова

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА РИСКОВ: МЕЖДУ ОБЩЕСТВОМ И ТЕХНОСФЕРОЙ

В статье раскрываются содержание и объем понятия «техносфера», рассматривается взаимосвязь общества, техносферы и биосферы как элементов единой системы, являющейся средой обитания человека. Выявляется значение оценки технологических рисков, как инструмента воздействия общества на развитие и функционирование техносферы.

Ключевые слова: техника, техносфера, общество, оценка технологических рисков.

N. A. Khodikova

RISK ASSESSMENT: BETWEEN SOCIETY AND THE TECHNOSPHERE

The article reveals the content and scope of the concept of «technosphere». It also examines the relationship of society, the technosphere and the biosphere as elements of a single system that is the human habitat and reveals the importance of technological risk assessment as a tool of society's influence on the development and functioning of the technosphere.

Key words: technology, technosphere, society, assessment of technological risks

Практически сразу после своего возникновения вид Homo Sapiens начал преобразование окружающей среды, приспособлявая ее к своим потребностям посредством создания технических (в широком смысле) артефактов. Сначала, на этапе охоты и собирательства, это преобразование шло не очень активно, но с появлением земледелия и скотоводства его темпы и масштабы значительно выросли. Дальнейшая человеческая история сопровождалась (и во многом стимулировалась) все более бурным развитием техники. Особенно значительным, можно сказать, доминирующим, влияние технического прогресса на общество стало с середины 19 века, когда начался научно-технический прогресс, то есть бурное развитие техники на основе научных открытий и достижений.

Результатом преобразования человеком своей природной среды обитания посредством технического воздействия стало появление техносферы [3, с.22]. Техносфера – это весьма широкое понятие, объем которого включает в себя не только всю совокупность технических артефактов (от средств производства до дорог, трубопроводов и искусственных спутников и т.д.), но и те части природного мира (во всех оболочках Земли – от литосферы до ионосферы), которые изменились под воздействием техники. Как отмечает А.Н. Кочергин, все нарастающая скорость становления техно-

сферы и повышение интенсивности ее воздействия на среду обитания человека привели к тому, что сегодня масштаб антропогенного воздействия на природу соизмерим с масштабом геологических процессов или превосходит его [2, с. 32].

На наш взгляд, среда обитания человека, в которой он живет и от которой зависит, может быть представлена как система, состоящая из трех элементов, находящихся в разнообразных взаимных связях. Этими элементами являются:

1) общество как особая форма организации отношений между людьми, обеспечивающая их духовные и материальные потребности;

2) биосфера как возникшая и развивавшаяся на протяжении миллиардов лет по законам органической эволюции сфера жизни на Земле, частью которой, как биологический вид, остаются люди;

3) техносфера как возникшая по историческим меркам совсем недавно «сфера техники», обеспечивающая все возрастающие потребности общества.

Свойства системности проявляются в этой структуре во взаимном влиянии всех элементов. Так, общество создало техносферу, влияет на ее развитие (и это влияние должно стать более осознанным, о чем пойдет речь ниже), техносфера, в свою очередь, оказывает влияние на развитие общества (например, детерминирует появление новых общественных структур и порождает различные социальные изменения). Техносфера оказывает все более значительное и чаще негативное воздействие на биосферу, что сказывается и на функционировании общества.

Следует отметить, что техносфера, хоть и является результатом антропогенной деятельности, до сих пор никем и никогда не создавалась и не развивалась осознанно и целенаправленно, с учетом не только позитивного, но и возможного негативного воздействия на общество и природу. В настоящее время эта тенденция становится особенно опасной, поскольку «сейчас человек обладает значительно большими возможностями осуществлять преобразовательные процессы, чем прогнозировать их не только отдаленные, но даже и близкие последствия» [2, с. 39].

События последних десятилетий (экологические кризисы и катастрофы, техногенные аварии, истощение ресурсов, разрушение экосистем, появление новых опасных болезней и т.д.) показали, что далее нельзя игнорировать проблему губительного воздействия техносферы на биосферу. Одним из направлений решения этой проблемы является всесторонне осмысление феномена технологического риска. Технологический риск – это возможные негативные последствия того или иного акта научно-технического развития (будь то строительство электростанции, развитие химического производства, внедрение генной инженерии в производство продуктов и т.д.). Сложность феномена технологического риска с одной стороны, и его актуальность в современных условиях – с другой, привели к необходимости привлечения к его изучению широкого круга исследователей. Если раньше вопрос о рисках рассматривался в основном в рамках математических теорий принятия решений, применяемой в сфере экономического страхования рисков, то сегодня эта проблематика вышла на междисциплинарный уровень. Комплексное понимание и разработка методов оценки технологических рисков сегодня, видимо, требует, как математических, технических, естественнонаучных подходов, так и учета социологических, психологических, экономических, культурно-антропологических и философских аспектов этой проблемы [4, с.402].

По мнению Г. Бехманна и В.Г. Горохова, при расчете технологических рисков необходимо учитывать, какое отрицательное воздействие сегодняшние рискованные инженерные решения или научные эксперименты могут оказать на последующие поколения людей, однако на деле такое прогнозирование часто отсутствует в силу различных объективных и субъективных причин [1, с.124]. Необходимость преодоления этого обстоятельства делает проблематику технологических рисков «одной из самых важных проблем не только многих научных и практических дисциплин, но и современного общества в целом» [1, с.126].

Очевидно, что глубокое и всестороннее выявление связей между обществом, биосферой и техносферой, анализ их взаимного влияния (как позитивного, так и негативного), учет результатов этого анализа при принятии решений о векторе развития техники и технологий вообще, и о внедрении тех или иных инноваций в частности, являются необходимым условием процветания, а, возможно, и выживания человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бехманн Г., Горохов В.Г.* Социально-философские и методологические проблемы обращения с технологическими рисками в современном обществе (дебаты о технологических рисках в современной западной литературе // Вопросы философии. 2012. № 7. С. 120-132.

2. *Кочергин А. Н.* Техносфера и общество: проблема взаимодействия // Научный вестник МГТУ ГА. 2011. №166. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnosfera-i-obschestvo-problema-vzaimodeystviya> (дата обращения: 28.09.2021).

3. *Ткаченко Ю.Л., Керженцев А.С.* Техносфера – главное достижение человечества // Энергия: экономика, техника, экология. 2017. № 8. С. 22-28.

4. *Ходикова Н.А.* Оценка технологических рисков как новое направление прикладной философии техники // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Кампания "Мой город готовится": задачи, проблемы, перспективы. Сборник статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции. 2020. С. 401-404.

УДК 371.5

Л. В. Хохорин, С. В. Буренин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

О РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ В КАДЕТСКОМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ КОРПУСЕ

В статье рассматриваются вопросы реализации рейтинговой системы воспитанников кадетского пожарно-спасательного корпуса, приводятся особенности образова-

тельного и воспитательного процесса, а также критерии оценки образовательной деятельности и повседневной жизни кадет.

Ключевые слова: рейтинг, воспитание, критерий, весовые коэффициенты, комплексная оценка.

L. V. Khokhorin, S. V. Burenin

ABOUT THE RATING SYSTEM IN THE CADET FIRE AND RESCUE CORPS

The article deals with the implementation of the rating system of cadet fire and rescue corps students, the features of the educational and educational process are given, the criteria for evaluating the educational activities and daily life of cadets are given.

Keywords: rating, upbringing, criterion, weight coefficients, complex assessment.

Перед современным образованием остро стоят вопросы мотивации к обучению, объективности оценивания учащихся, а также подготовки подростков к жизни в реальных конкурентных условиях социума. Модернизация содержания школьного образования, современные педагогические технологии, основанные на идеях личностно-ориентированного и развивающего обучения, требуют использования новых теоретических подходов и технологий оценки учащихся.

Одним из направлений, способствующих решению данной задачи, выступает использование рейтинговой системы, так как "лучший способ добиться, чтобы дело было сделано, это поощрять соперничество: не низменное корыстное соперничество, а стремление добиться превосходства" (Д. Карнеги).

Рейтинг – это индивидуальный показатель уровня успехов, достигнутых в учебной и внеурочной деятельности учащихся.

Как правило, в рейтинговых системах, внедряемых в общеобразовательных учреждениях, в качестве решающих критериев выступают достижения в учебе, в олимпиадах и спортивных соревнованиях, участие в общественных мероприятиях. Однако организация образовательного и воспитательного процессов в кадетском пожарно-спасательном корпусе имеет ряд отличительных особенностей. Это:

- сочетание образовательных программ, реализующих компонент кадетского воспитания и программ дополнительного образования, направленных на формирование практических знаний по основам подготовки к службе спасателя;
- приоритетность воспитания в кадетском образовании;
- круглосуточное пребывание воспитанников в образовательном учреждении и в коллективе, совместное проживание в кубриках, необходимость выстраивания отношений и коммуникаций разного содержания и характера в различных ситуациях с ровесниками и взрослыми, что требует толерантности, принятия и понимания другого человека;
- строгий распорядок дня, регламентирующий жизнедеятельность воспитанников на протяжении всего срока обучения;
- ношение особой формы одежды (повседневной, парадной);
- подчинение и субординация, жизнь по воинскому уставу, преобладание групповых видов деятельности;

- особый уклад жизни, сочетающий учебную деятельность с выполнением служебных и бытовых обязанностей, с выполнением всех основных требований организации внутренней службы и внутреннего порядка;
- постоянное педагогическое сопровождение кадет, осуществляемое воспитателем.

Таким образом, кадетский пожарно-спасательный корпус – это полноценная система патриотического образования и воспитания личности. Образование и воспитание слиты в нем неразрывно. При этом целью воспитания является подготовка воспитанника к служению Отечеству на государственном уровне, в первую очередь, на поприще спасательной службы.

Все это накладывает свой отпечаток на формирование компонентов рейтинговой системы, по которым ведется комплексная оценка кадета и определяется его место в социуме своих сверстников. Итоговая оценка формируется не только с учетом достижений в области учебы, участия в олимпиадах, спортивных и культурно-массовых мероприятиях, но и с учетом его дисциплинарной практики – внешнего вида, состояния дисциплины, соблюдения внутреннего порядка, исполнения служебных обязанностей.

Цели и задачи, преследуемые при внедрении рейтинговой системы в кадетском пожарно-спасательном корпусе:

- повышение мотивации кадет на активную образовательную и внеурочную деятельность;
- активизация творческой активности кадет, их инициативы при выполнении поставленных задач;
- стимулирование к повседневному добросовестному исполнению обязанностей;
- укрепление учебной дисциплины и личной дисциплинированности;
- сплочение кадетского коллектива через атмосферу соревнования;
- выявление лидерских способностей среди воспитанников;
- стимулирование общественной активности кадет, участия их в жизни кадетского корпуса и академии;
- повышение ответственности кадет за принятые решения, соблюдение норм жизнедеятельности и распорядка, установленных в кадетском корпусе;
- дополнительное поощрение и стимулирование воспитанников.

В настоящее время в кадетском корпусе проходит апробация элементов рейтинговой системы, предусматривающей начисление или снижение баллов по следующим показателям:

1. Достижения в учебе, где в качестве рейтинговых баллов принимаются средний балл за текущий период или результаты промежуточной аттестации кадета.
2. Баллы за инициативу и активность, проявленные воспитанниками во время участия в общественных мероприятиях, проводимых в рамках кадетского корпуса, академии, города: торжественный парад в день Победы; ежегодные торжественные ритуалы, проводимые академией; другие мероприятия, организуемые общественными и патриотическими организациями города.
3. Баллы за участие в культурно-массовых мероприятиях: в конкурсе художественной самодеятельности, КВН; в творческих конкурсах (авторской песни, чтецов и т.д.), в работе творческих коллективов академии.

4. Баллы за спортивные достижения. Спортивная деятельность создает условия для полноценного физического здоровья кадет, помогает приобщить к здоровому образу жизни, формировать привычку к занятиям физической культурой. Данная деятельность оценивается по уровню результативного участия в соревнованиях, и спортивных состязаниях, качеству сдачи нормативов комплекса ГТО.

5. Баллы за результативное участие в предметных или тематических олимпиадах. Каждое достижение кадета на олимпиадах должно подтверждаться соответствующими грамотами, дипломами либо приказами.

6. Баллы за участие в научных мероприятиях. Участие кадет в научных мероприятиях предполагает участие в научно-исследовательской и проектной деятельности, в конкурсах, конференциях, семинарах, вебинарах и т.п., представление исследовательских работ в форме докладов, тезисов выступлений и других видов сообщений, научных статей в сборниках материалов научных мероприятий.

7. Баллы за соблюдение дисциплины. Повседневная жизнь и деятельность воспитанников осуществляется в соответствии с правилами и нормами, установленными в кадетском корпусе и академии и утвержденными внутренними локальными актами. Неукоснительное соблюдение и выполнение требований настоящих правил развивают у кадет чувство ответственности, самостоятельность, аккуратность и добросовестность, создают благоприятные условия формирования общей культуры.

8. Баллы за соблюдение требований к внешнему виду кадета. Внешний вид кадет является значимым элементом в воспитании и образовательном процессе, который позволяет поддерживать статус и имидж в кадетском корпусе и академии, а также обязывает к дисциплине и ответственности.

9. Баллы за соблюдение внутреннего порядка. Внутренний порядок – это строгое соблюдение воспитанниками правил размещения и быта в кадетском корпусе, несения службы суточным нарядом и выполнение других мероприятий повседневной деятельности, определенных правилами внутреннего распорядка, внутренними локальными актами и иными нормативными правовыми актами.

10. Премияльные баллы за поощрения. Поощрения являются важным средством воспитания. Руководство, воспитатели и учителя кадетского корпуса могут применять поощрения как в отношении отдельного воспитанника, так и в отношении группы кадет в составе суточного наряда, отделения и т.д.

Так как критерии рейтинговой системы неравноценны по их значимости в повседневной деятельности учащихся, используется система «весовых» значений показателей. Итоговая сумма рейтинговых баллов определяется с учетом соответствующих «весовых» коэффициентов для наиболее важных критериев.

На основе анализа итогового рейтинга «весовые» коэффициенты могут корректироваться в зависимости от того, какое направление в деятельности кадетского корпуса необходимо усилить (повысить дисциплину, учебу, спортивную составляющую и т.д.).

Играет определенную роль и демократичность – гласность и открытость системы: информация о рейтинге доступна для каждого учащегося, его родителя или законного представителя, учителя, воспитателя. В итоговой рейтинговой таблице кадет видит свои реальные успехи (или неудачи) в сопоставлении с результатами других воспитанников – это оказывает определенное мобилизирующее влияние на дальнейшую учебу и его поведение. Учителя и воспитатели кадетского корпуса, имея объективную информацию об успевающих и отстающих кадетам, могут своевременно вносить

определенные коррективы в учебный или воспитательный процессы с целью их оптимизации. Родители (законные представители) кадет после ознакомления с таблицей текущего или итогового рейтинга, видя место ребенка в кадетском корпусе, также могут подключиться к воспитательному процессу.

Рейтинг позволяет наглядно отражать текущие, промежуточные и итоговые результаты учебной деятельности кадет, стимулировать их учебные усилия и внеурочную деятельность, отражать дисциплинарную практику воспитанников, развивать навыки самооценки, сравнивать достижения кадет, анализировать результаты деятельности кадетского корпуса в целом.

Таким образом, рейтинговая система сегодня может выступать реальным фактором повышения эффективности обучения и воспитания кадет.

УДК 614.849

Д. Е. Цветков

Главное управление МЧС России по Ивановской области

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ

В статье описан опыт подготовки юных пожарных на основе разработанной в рамках межведомственного взаимодействия программы. Описаны цель, задачи, этапы реализации программы, а также прогнозируемый результат.

Ключевые слова: пожарная безопасность, безопасное поведение, юный пожарный, безопасность жизнедеятельности, профилактика пожаров, профилактика детского травматизма.

D. E. Tsvetkov

ORGANIZATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF YOUNG FIREFIGHTERS

The article describes the experience of training young firefighters on the basis of a program developed within the framework of interdepartmental cooperation. The purpose, tasks, stages of the program implementation, as well as the predicted result are described.

Keywords: fire safety, safe behavior, young firefighter, life safety, fire prevention, prevention of childhood injuries.

Основополагающие вопросы подготовки юных пожарных рассматривали Мельник О. Е., Голубев А.М., Макаров А. В., Мельник А.А., Зобков Д. В., Нестругин А. Н. [1]. Представляет также значительный практический интерес исследования, проводимые профессорско-преподавательским составом Ивановской пожарно-

спасательной академии ГПС МЧС России, в том числе Коноваленко Е.П., Мочалов А.М., Емелин В.Ю., Лазарев А.А., Волкова Т.Н., Лапшин С.С. [2-6].

Как известно, основной целью привлечения детей и подростков в общественное движение юных пожарных является профилактика детского травматизма на пожаре посредством обучения детей, которые не только сами соблюдают меры безопасности, но и обращают на это внимание своих родственников, близких и сверстников. В связи с чем, в основе данной работы лежит анализ обстановки с пожарами на территории города Иванова. На рис. 1 и 2 показаны основные анализируемые показатели, анализируемые в целях обеспечения пожарной безопасности детей.

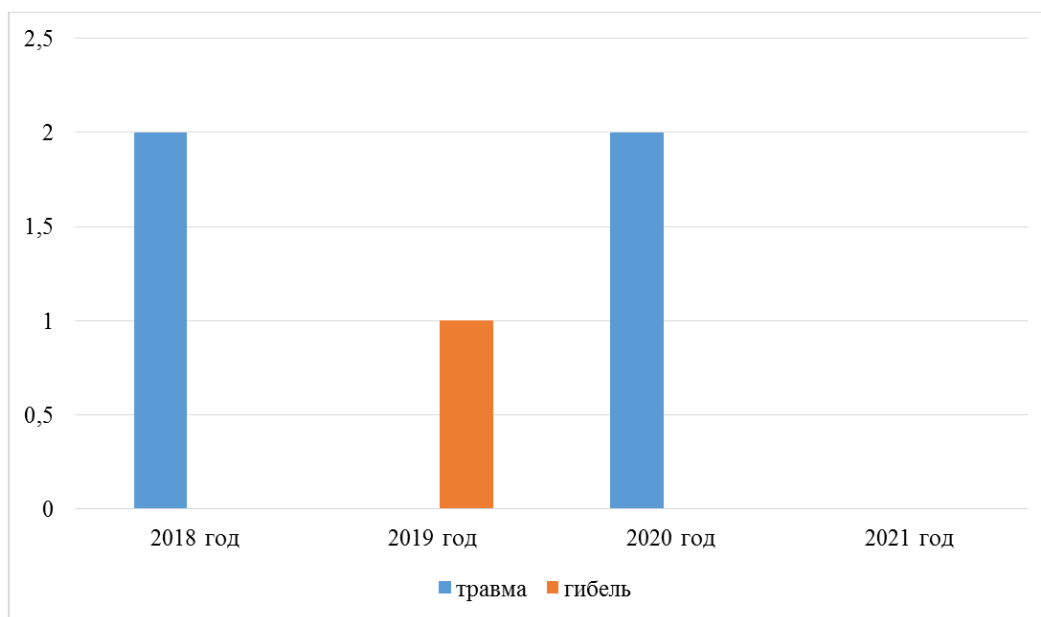


Рис. 1. Количественный показатель травмирования и гибелей детей при пожарах на территории города Иванова

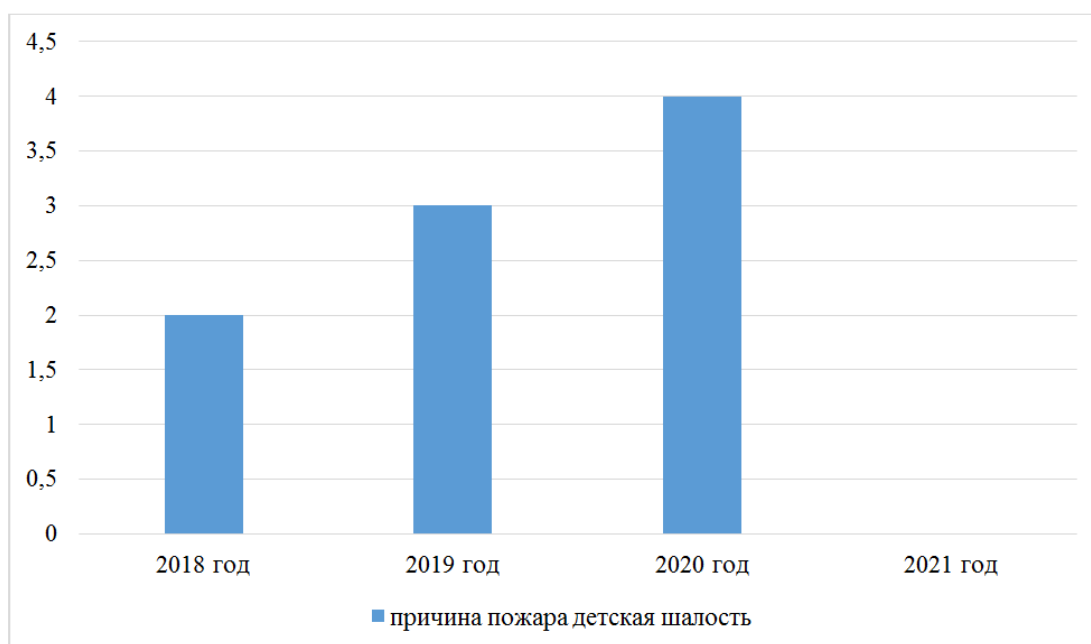


Рис. 2. Количественный показатель возникновения пожаров по причине детской шалости с огнем на территории города Иванова

С учетом изложенного отделом надзорной деятельности и профилактической работы городского округа Иваново управления надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Ивановской области (далее - ОНДиПР г.о. Иваново) совместно с муниципальным бюджетным учреждением дополнительного образования детей - Дом детского творчества № 3 город Иваново (далее - ДДТ № 3) разработана программа под названием «Школа искусства предотвращать пожары» (далее - Программа).

При этом было учтено, что в период обучения с 6 по 8 класса дети тянутся к созданию мини групп и активному взаимодействию в группах, активно ищут формы самоутверждения. В этот период для детей важно признание в среде своих сверстников и среди ближайшего окружения. Являясь членами дружин юных пожарных, подросткам важно выполнять задачи самостоятельно в рамках отведенной для них зоны ответственности. Ребята лучше справляются с разнообразными задачами в группе. В группе четко выделяются лидеры, которым можно поручать ответственные задачи. Таким образом, подготовку в дружине юных пожарных оптимально завершать к 8 классу. В старших классах подготовка в дружине юных пожарных носит профессионально-ориентированный характер [1].

Цель Программы заключается в реализации в ДДТ № 3 учебно-методического комплекса, направленного на получение знаний, которыми должен овладеть обучающийся в целях предотвращения пожаров, а также навыков действий при их возникновении.

Основными задачами Программы являются:

- создание педагогических условий для изучения мер пожарной безопасности;
- воспитание у обучающихся образовательных организаций чувства личной ответственности за сохранность жизни и здоровья людей, материальных ценностей от пожаров;
- организация проблемного обучения, включающего в себя оценку ситуаций, связанных с обеспечением пожарной безопасности
 - профилактика пожаров среди детей и подростков;
 - развитие навыков у обучающихся образовательных организаций по владению и пользованию первичными средствами пожаротушения;
 - формирование культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся образовательных организаций;
 - противопожарная пропаганда по месту жительства юных пожарных, на объектах отдыха, природе, в период подготовки и проведения сезонных мероприятий, в том числе в пожароопасные периоды и каникулярное время;
 - профессиональная ориентация обучающихся образовательных организаций;
 - пропаганда традиций и истории пожарной охраны и добровольного пожарного общества.

Этапы реализации Программы:

1-ый этап - Организационно-методический:

- разработка положений, планов, методических рекомендаций, образовательных программ по формированию у воспитанников знаний и навыков в области пожарной безопасности;
- создание противопожарных направлений работы в перспективных планах структурных подразделений ДДТ № 3;

- подготовка и привлечение специалистов к работе по профилактике пожаров;
 - разработка методических мероприятий (лекций, семинаров, практикумов, круглых столов и т.д.) с привлечением специалистов;
 - создание условий для внедрения программы в образовательно-воспитательный процесс ДДТ № 3:
 - Создание методической базы
 - Создание материальной базы
 - Создание и апробирование системы стимулирования для работающих в данном направлении
 - Создание критериев оценки качества и эффективности работы в данном направлении
 - Мониторинг знаний воспитанников и педагогов ДДТ
- 2-ой этап - начальный:
- реализация программы по основным направлениям деятельности;
 - разработка и внедрение в образовательно-воспитательный процесс нового организационного инструментария в целях изучения мер пожарной безопасности;
 - организация информационно-просветительской деятельности через:
 - Организацию массовых мероприятий, в т.ч. тематических (семинаров, конференций, походов, праздников, спортивных соревнований и др.);
 - Создание клубов для обучающихся и их родителей;
 - Выпуск газеты, бюллетеня, методических листовок, оформление стенда по вопросам обеспечения пожарной безопасности, профилактики пожаров и гибели при них детей;
 - Консультации специалистов;
 - Включение педагогами информативных блоков в образовательные программы и учебные занятия:
 - корректировка и совершенствование планов по противопожарной работе в структурных подразделениях ДДТ № 3;
 - совершенствование работы по профилактике пожаров в Учреждении;
 - обработка содержания, форм и методов работы по профилактике пожаров;
 - совершенствование дидактической и материальной базы для проведения противопожарной пропаганды;
 - совершенствование используемых методик.
- 3-ий этап - проектно-ориентированный:
- нормативно-правовое обеспечение программы по профилактике пожаров;
 - разработка и внедрение системы научно-исследовательской деятельности обучающихся и педагогов в области пожарной безопасности;
 - совершенствование спортивно-массовой работы учреждения через организацию спортивных праздников, оздоровительных акций, профилактической работы в районе;
 - организация консультативной психологической помощи детям и взрослым;
 - корректировка образовательных и досуговых программ на предмет их соответствия возрастным особенностям детей, степени вариативности, учёта показателей здоровья воспитанников.

4-ый этап - практический:

- совершенствование программно-методического обеспечения по вопросам обеспечения пожарной безопасности (экспертиза образовательных программ и учебно-дидактических материалов);
- создание центра противопожарной пропаганды среди детей в ДДТ № 3;
- внедрение в образовательно-воспитательный процесс дифференцированных методик обучения мерам пожарной безопасности;
- организация содержательного партнёрства с образовательными учреждениями, ВУЗами и другими заинтересованными организациями по внедрению в образовательно-воспитательный процесс технологий и методик, направленных на предотвращение пожаров.

5-ый этап - итоговый:

- завершение процесса работы по программе «Школа искусства предотвращать пожары», совместный анализ результатов реализации программы всех её участников;
- внесение предложений, коррекционная деятельность по реализации программы;
- обобщение опыта деятельности коллектива по программе, оценка результатов работы учреждения по данной проблеме;
- мониторинг результативности выполнения программы;
- обобщение и распространение передового педагогического опыта по созданию системы противопожарной пропаганды среди детей и подростков в ДДТ № 3.

Для достижения целей и задач Программы в процессе обучения юных пожарных реализуются следующие мероприятия:

- организация и проведение практических занятий совместно с педагогическими работниками образовательных организаций и работниками пожарной охраны с обучающимися по эвакуации людей из образовательной организации в случае возникновения пожара, а также по пользованию первичными средствами пожаротушения;
- информирование обучающихся по вопросам, связанным с предупреждением возникновения пожаров, вызванных неосторожным обращением с огнем;
- пропаганда знаний в области пожарной безопасности в образовательных организациях;
- под руководством работников пожарной охраны и общественных объединений пожарной охраны - участие в проведении работы по профилактике пожаров в образовательных организациях, по месту жительства юных пожарных, на объектах отдыха, природе, в период подготовки и проведения сезонных мероприятий, в том числе в пожароопасные периоды и каникулярное время;
- ознакомление юных пожарных с пожарной техникой, пожарно-техническим вооружением и оборудованием в подразделениях пожарной охраны;
- совместно с педагогическими работниками образовательных организаций и работниками пожарной охраны - проведение конкурсных мероприятий и соревнований по пожарно-прикладному спорту. Однако, введение ограничительных мероприятий в рамках противодействия COVID-19 изменило формат проведения спортивно-массовых мероприятий. Ряд конкурсных мероприятий таких как VII Всероссийский полевой лагерь «Юный пожарный», межрегиональный полевой лагерь «Юный пожарный» среди субъектов РФ Центрального федерального округа проводились в ди-

станционном формате без выезда команд-участниц за пределы субъекта с использованием средств аудио-видео фиксации выполняемых конкурсных программ.

В течение летнего каникулярного периода 2020 года ОНДиПР г.о. Иваново во взаимодействие с Управлением образования Администрации города Иванова, Ивановским областным отделением ВОО ВДПО, Ивановским областным отделением общероссийского общественного благотворительного фонда «Российский детский фонд», Совета Отцов Ивановской области организовано проведение тематического спортивного мероприятий «Отцовские старты». В рамках данного мероприятия в целях профессиональной ориентации обучающихся, развития навыков по владению и пользованию первичными средствами пожаротушения, а также ознакомление обучающихся с пожарно-техническим вооружением и оборудованием одним из этапов соревнований включена пожарная эстафета. Пожарная эстафета состояла из следующих этапов:

1 этап: Участники выполняют норматив «Надевание боевой одежды пожарного»

2 этап: Переноска пострадавшего на носилках

3 этап: Развертывание рабочей рукавной линии от автоцистерны с подачей ствола РСК-50 и поражение мишени [7, 8].

Конкурс рисунка на асфальте «Спасем мир от пожаров». Участниками Конкурса являлись обучающиеся младшего и среднего возраста учреждений дополнительного образования города Иванова, посещающие летние лагеря дневного пребывания. Участники конкурса разноцветными мелками на асфальте изображают деятельность пожарных-спасателей, причины нарушений требований пожарной безопасности, которые влекут за собой возникновение пожара, последствия техногенных и природных пожаров [8].

- организацию экскурсий и других мероприятий, связанных с обучением пожарной безопасности, а также посещение памятных мест, связанных с подвигами пожарных и спасателей, организация встреч с заслуженными работниками пожарной охраны, спасателями, чемпионами и мастерами пожарно-прикладного спорта.

Прогнозируемые результаты реализации Программы:

- пробуждение интереса воспитанника к проблемам обеспечения пожарной безопасности, осознание значимости состояния своего здоровья для успеха в любом виде деятельности,

закрепление знаний о системах противопожарной защиты, приобщение к достижениям науки и техники в области пожарной безопасности,

- формирование умений и навыков действия при возникновении пожара;

- у воспитанников и педагогов сформирована готовность к действиям в случае возникновения пожаров;

- созданы условия для полноценного развития воспитанников в ДДТ № 3;

- проведение конференций, семинаров, издание методических рекомендаций по обобщению опыта работы педагогического коллектива ДДТ по проблемам проведения противопожарной пропаганды;

- создание центра противопожарной пропаганды в ДДТ № 3 по оказанию практической, консультативной помощи детям, родителям и педагогам;

- реализация всех мероприятий, включённых в Программу;

- формирование личностных качеств учащихся как активных субъектов общества;

- ориентирование на саморазвитие и самообразование;
- создание комплекса спортивных и образовательных мероприятий для воспитанников объединений;
- создание системы совместной деятельности обучающегося, его родителей и педагогов в целях предупреждения пожаров.

Защита жизни и здоровья является конституционным правом каждого гражданина Российской Федерации. Нигилистическое отношение к собственной безопасности и сохранению жизни других людей является проблемой, разрешить которую возможно только путем планомерного, последовательного воздействия на личность. До каждого человека необходимо донести незначительный, в общем, объем полезной информации, формируя при этом эмоциональную заинтересованность личности.

В данных условиях перед школой встает задача по привитию основ культуры безопасности жизнедеятельности молодому поколению нашей страны. На этапе информирования о мерах пожарной безопасности важно не только довести четкие, верные, практически легко применимые и обязательно дифференцированные с учетом возраста и других индивидуальных качеств, обучаемых сведения, но и выстроить ценностно-нормативный уровень личности, который технологически реализуется через позиционирование субъекта образовательной деятельности, его социально-ролевое и культурное самоопределение.

Одной из важных целей образования является идея самореализации личности, жизненного трудового самоопределения, которая встает перед человеком в ранней юности со всей своей остротой и сложностью. Поэтому важным является решение задачи расширения возможностей компетентного выбора каждой личностью своего жизненного пути, основываясь на ценностном отношении к будущей профессии.

Дом детского творчества имеет опыт работы по патриотическому воспитанию, проведению спортивно-массовых мероприятий, проведение досуговых мероприятий, направленных на пропаганду мер пожарной безопасности.

Реализация положений настоящей программы предусматривает многокомпонентную работу в системе «обучающийся – педагог» и имеет несколько направлений:

- организация проблемного обучения, включающего в себя оценку ситуаций, связанных с обеспечением пожарной безопасности;
- организация междисциплинарного обучения с использованием материалов административных дел о нарушении требований пожарной безопасности и уголовных дел о пожарах;
- использование методов обучения с включением всего комплекса познавательных процессов (особенно мышления);
- проведение спортивно-массовой работы.

Педагогические мероприятия, предусмотренные сквозной программой должны быть включены в содержание образовательных программ педагогов, а именно планирование и проведение лекций, практических занятий, упражнений, бесед по вопросам обеспечения пожарной безопасности, проведение конкурсов, викторин, соревнований, спортивных мероприятий при участии детей, педагогов, родителей.

Только совместные усилия каждого педагога, родителей и самих детей могут принести реальные результаты в формировании у юных пожарных культуры пожаро-безопасного поведения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельник О. Е., Голубев А. М., Макаров А. В., Мельник А.А., Зобков Д. В., Нестругин А. Н. «Организация деятельности юных пожарных», 2017. - 26 с.
2. Лазарев А.А., Волкова Т.Н., Коноваленко Е.П., Лапшин С.С., Потапов Е.Н. Педагогическое сопровождение организации противопожарной пропаганды в сельской местности. Аграрный вестник Верхневолжья. 2017 № 1 (18). С. 70-74.
3. Лазарев А.А., Емелин В.Ю. Об основных подходах к обоснованию пожарной опасности торговых центров в суде. В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. сборник материалов IV международной научно-практической конференции, посвященной 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2020 С. 371-373.
4. Лазарев А.А., Коноваленко Е.П. О видеороликах для ведения противопожарной пропаганды. Технологии техносферной безопасности. 2015 № 6 (64). С. 133-139.
5. Лазарев А.А., Лапшин С.С. Организация противопожарной пропаганды в рамках культурно-досуговой деятельности. В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности. материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2016 С. 152-162.
6. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Коноваленко Е.П., Мочалов А.М., Потапов Е.Н. О создании компьютерных программ для ведения противопожарной пропаганды. Аграрный вестник Верхневолжья. 2016 № 2 (14). С. 46-51.
7. Сайт Главного управления МЧС России по Ивановской области // <https://37.mchs.gov.ru/>
8. Страница ОНДиПР г.о. Иваново в социальной сети https://vk.com/ond_ivanovo

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

LIFE SAFETY MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

УДК 614

Э. Н. Аюбов, А. А. Мартынова, К. М. Шурыгина

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В статье рассматриваются некоторые аспекты информирования и оповещения населения при угрозе возникновения и возникновении чрезвычайных ситуаций. Приведены статистические данные по использованию медиаресурсов в мире и по России, выделены основные слагаемые, определяющие успех интернет-ресурсов среди пользователей, а также недостатки интернета. Определены основные требования к информации, передаваемой в условиях ЧС официальными источниками посредством СМИ.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, информационное пространство, социальные сети, интернет, информационный контент.

E. N. Ayubov, A. A. Martynova, K. M. Shurygina

SOME ASPECTS OF INFORMATION SECURITY IN THE ORGANIZATION OF INFORMING THE PUBLIC IN EMERGENCY SITUATIONS

The article discusses some aspects of informing and alerting the population in case of a threat of occurrence and occurrence of emergency situations. Statistical data on the use of media resources in the world and in Russia are presented, the main components that determine the success of Internet resources among users and its disadvantages are highlighted. The basic requirements for information transmitted in emergency situations by official sources through the media are defined.

Key words: life safety, information space, social networks, internet, information content.

Вопросы своевременного оповещения населения об опасности или угрозе ее возникновения, информирования о правилах поведения и порядке действий в чрезвычайных ситуациях занимают важное место в комплексе мероприятий, проводимых в целях обеспечения безопасности и защиты населения страны [2].

Опыт ликвидации ЧС и анализ эффективности мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций показывает, что от своевременного оповещения и информирования населения об опасных и чрезвычайных ситуациях в значительной степени зависит снижение людских потерь и материального ущерба.

Анализ ранее проводимых научных исследований в области информирования и оповещения населения показывает, что они в основном сконцентрированы на решении проблем организационно-технического характера и не в полной мере учитывают специфику современных информационных технологий и, в частности, медиаресурсов.

Безусловно, для человека, оказавшегося в катастрофической ситуации, типичными являются чувство тревоги и страха, беспокойство за судьбу родных и близких, стремление выяснить причины и размеры катастрофы. В нестандартной ситуации человек ищет любые возможности узнать истинную информацию и обращается к любым информационным ресурсам. И именно в такой ситуации, как правило, самым доступным, а значит самым востребованным является интернет.

Мировая статистика [5] показывает, что по состоянию на январь 2021 года:

– мобильными телефонами пользуются 5,22 миллиарда человек (66,6 % мирового населения). С января 2020 года количество мобильных пользователей выросло на 1,8 % (93 миллиона человек);

– интернетом пользуются 4,66 миллиарда человек во всём мире, что на 7,3 % (316 миллионов) больше, чем в 2020 году. Уровень проникновения интернета в мировое сообщество на сегодняшний день составляет 59,5 %;

– социальными сетями пользуются 53,6 % мирового населения (4,20 миллиарда человек). За последний год число пользователей соцсетей увеличилось более чем на 13 % (490 миллионов).

Статистические данные по России [5] о пользовании интернетом, соцсетями и мобильными устройствами (по данным WeAreSocial и Hootsuite) на начало 2021 года показывают, что:

– в России насчитывается более 120 млн. пользователей интернета. В период с 2020 по 2021 года количество пользователей интернета в Российской Федерации увеличилось на 6,0 млн. человек (+ 5,1 %). Уровень проникновения интернета в России составляет 85 %;

– более 95 млн. человек в Российской Федерации являются активными пользователями социальных сетей, за прошлый год аудитория соцсетей выросла на 4,8 миллиона человек.

Наиболее активные пользователи – опрошенные в возрастной группе от 35 до 59 лет (61-64 %).

По данным ВЦИОМ [6] россияне чаще всего узнают новости из центрального телевидения (47%), социальных сетей и блогов в интернете (42%), разговоров с людьми (40%), новостных, аналитических и официальных сайтов в интернете (36%), а также из регионального и местного телевидения (31%) (рис. 1).

Для потенциального потребителя интернет является наиболее доступным средством среди существующих СМИ. В современном мире практически нет ни одной области деятельности человека, которая не была бы представлена в сети интернет. Глобальная мировая компьютерная сеть предоставляет безграничные информационные свободы пользователям, и это не только источник информации, но и удобное,

быстрое средство коммуникации, благоприятное пространство для общения и развлечений [4].



Рис. 1. Статистические данные о пользовании информационными ресурсами среди россиян по состоянию на сентябрь 2021 года

Можно выделить несколько основных слагаемых, определяющих успех интернета среди пользователей:

– отсутствие границ и анонимность ограничивает возможность установления тотального контроля над сетью и пользователями;

– свободный доступ к огромному количеству информации, представленной в любой из технически существующих форм, дает возможность реализовать любые информационные потребности;

– является универсальным средством коммуникации, сочетающим возможность обмена любой информацией и общения в реальном режиме времени.

Главным достоинством интернет-ресурсов является оперативное обновление и представление информации в электронном (цифровом) виде, что позволяет осуществлять ее автоматическую обработку. Все это способствует безграничному увеличению аудитории пользователей сети интернет.

Сегодня интернет является серьезным и весьма эффективным средством воздействия как на сознание отдельно взятого индивидуума, так и на общество в целом, способствует формированию общественного мнения на процессы, происходящие в социуме, государстве и мире. Информационное воздействие осуществляется через активное привлечение внимания пользователей к информационному контенту. При этом интерес к информации в полной мере зависит от формата и качества представляемого информационного материала [4].

В грубом приближении весь информационный контент можно разделить на два вида.

Первый вид информационного контента – положительного содержания. Он мобилизует личность и общество на безопасную жизнедеятельность, поддержание социальных морально-психологических устоев и безопасность государства в целом. Информационное воздействие через интернет может быть крайне эффективным. У человека, осваивающего информацию в сети, есть, как правило, время и возможности изучить материал досконально, последовательно и качественно. Важную роль при этом

играет официальная поддержка интернет ресурсов со стороны государства, что напрямую повышает процент доверия к информации.

Второй вид информационного контента – деструктивный. В последнее время в интернете все чаще наблюдается активное использование деструктивной информации, направленной на психику человека, на разрушение социальных морально-психологических устоев человека и общества, деморализующей человеческое сознание. Чаще всего негативная информация вбрасывается в сеть при возникновении чрезвычайных и негативных ситуаций социального, экономического, политического характера.

Современный уровень развития информационно-коммуникационных технологий позволяет осуществлять манипулирование не только сознанием одного человека, но и оказывать психологическое воздействие на неопределенно широкий круг людей. Одним из видов манипулирования является распространение информации, вызывающей панику, стресс, страх.

Ярким примером этому являются трагические события в Кемерово, произошедшие 25 марта 2018 г. [1].

Сознательный вброс заведомо ложной информации и распространение слухов давно вышли за рамки сарафанного радио, превратившись в прибыльный бизнес и средства информационной войны.

Возникновение слухов наиболее вероятно при возникновении чрезвычайных ситуаций и катастроф. В большинстве случаев со слухами начинают бороться лишь после того, как они широко распространились. Для борьбы с ними нередко используют выступление официального лица с опровержением информации. Эффективность опровержения ложной информации зависит от степени доверия, как к источнику сообщения, так и к лицу, опровергающему слухи. Весьма часто персонификация информации используется на телевидении.

При организации информирования населения о чрезвычайных ситуациях необходимо помнить о достоверности представленной информации, ее сенсационности, дозированнойности и однозначности восприятия конечным потребителем.

Информация, передаваемая посредством официальных источников, должна:

- содержать комментарии экспертов и официальных лиц;
- акцентировать внимание на оказании помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации;
- освещать основные мероприятия, направленные на ликвидацию ЧС и их последствий.

При организации информационного воздействия необходимо помнить о некоторых аспектах, способствующих возникновению слухов и недовольства среди населения, возникновению паники и ослаблению доверия к властям. Основными из них являются недостаток или полное отсутствие информации и затягивание времени на доведение достоверной информации.

Отсутствие своевременной и достоверной информации восполняется домыслами, слухами, которые приводят к недостоверной информации и, соответственно, к неверным действиям, иногда к панике и гибели людей.

Чаще всего слухи формируются по причинам:

- недостоверной и непроверенной информации, и «скорых» заявлений должностных лиц;

- интервью очевидцев, которые зачастую высказывают личное мнение и домыслы, субъективное видение произошедшего;
- «информационного вакуума», который восполняется кривотолками и рассказами «очевидцев»;
- несвоевременной и неполной информации;
- «погоны» СМИ за «горячими фактами», которые, не проходя проверку, доводятся до массовой аудитории.

В экстремальных ситуациях слухи в большей степени оказывают отрицательное влияние на людей, повышая психологическую напряженность в обществе, тревожность, неуверенность и растерянность людей.

Дефицит информации, ее противоречивость порождают недоверие населения к официальным источникам. Умалчивание важных сведений или неполная информация многократно увеличивают отрицательный эффект.

Создание «информационного вакуума» ведет к тому, что журналисты, не получив информацию от официальных лиц, предпочитают искать другие источники, информация из которых может быть субъективной и недостоверной.

При организации информирования населения в условиях чрезвычайных ситуаций организаторам информационного воздействия необходимо принимать все меры, направленные на недопущение проникновения в информационное пространство недостоверной и деструктивной информации, способствующей деморализации населения и, как следствие, приводящей к неправильным действиям и поведению.

Информационный контент, который доводится до населения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций посредством СМИ, должен быть достоверным, удобным для восприятия большинства населения вне зависимости от его социально-демографической группы, содержать выступления экспертов и официальных лиц. Информация должна освещать мероприятия, направленные на оказание помощи пострадавшим, ликвидацию ЧС и их последствий и способствовать формированию у индивидуума и общества позитивного отношения к вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности пострадавшего населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аюбов Э.Н., Холодкова Т.Е., Головач Д.Ю. Безопасность населения и блогосфера. XXIII МНПК по проблемам защиты населения и территорий от ЧС, материалы конференции «Актуальные вопросы формирования культуры безопасности населения (международные аспекты). – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018.
2. «Исследование методов социально-психологического воздействия факторов чрезвычайных ситуаций на население» в части разработки «Проекта методических рекомендаций по использованию средств информирования и оповещения населения для социально-психологического воздействия на население в ЧС». Отчет о НИР. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2011.
3. Информационно-коммуникационные технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности. Монография / под общ. ред. П.А. Попова; МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 272 с.

4. Методические рекомендации по использованию методов активного информационного воздействия на население и персонал в условиях чрезвычайных ситуаций / под общ. ред. Пучкова В.А. – М.: ООО «Олтей», 2010. – 193 с.

5. Основные статистические данные и тренды по цифровой отрасли в мире на январь 2021 года (по данным WeAreSocial и Hootsuite). <https://www.web-canape.ru/business/internet-i-socseti-v-rossii-v-2021-godu-vsya-statistika/>

6. Результаты опроса о пользовании интернетом и телевидением среди россиян (по данным сайта ВЦИОМ <https://wciom.ru>). <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/mediapotreblenie-rossijan-monitoring>

УДК 303.02

Н. В. Боровкова, И. И. Ледяйкина, М. Ю. Цветков

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЯХ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПОЖАРОВ С УЧАСТИЕМ СОЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка системы мер предупреждения пожаров, инициируемых социально-уязвимыми группами населения».

В статье рассмотрены основные группы методических рекомендаций по предупреждению пожаров, выявлены их недостатки, в части проработки вопросов, связанных с особенностью работы с пожилым населением, а также сельским населением, недооценки возможностей привлечения добровольцев и подростков. Обоснована необходимость разработки методических рекомендаций по предупреждению пожаров с участием социально уязвимых групп населения. Предложены рекомендации по повышению эффективности работы в области профилактики и предупреждения пожаров с участием указанных групп населения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, социальные группы населения, уязвимые с точки зрения пожарной безопасности; методические рекомендации по предупреждению пожаров

N. V. Borovkova, I. I. Ledyaykina, M. Yu. Tsvetkov

TO THE QUESTION OF PROCEDURAL RECOMMENDATIONS FIRE PREVENTION WITH THE PARTICIPATION OF SOCIALLY VULNERABLE POPULATION GROUPS

The article was prepared as part of the research work "Development of a system of fire prevention measures initiated by socially vulnerable groups of the population". The article considers the main groups of methodological recommendations for fire prevention, iden-

tifies their shortcomings, in terms of working out issues related to the peculiarity of working with the elderly population, as well as the rural population, underestimating the possibilities of attracting volunteers and adolescents. The necessity of developing methodological recommendations for the prevention of fires with the participation of socially vulnerable groups of the population is justified. Recommendations for improving the effectiveness of work in the field of fire prevention and prevention with the participation of these population groups are proposed.

Keywords: fire safety, social groups of the population, vulnerable from the point of view of fire safety; methodological recommendations for fire prevention.

Цель данной статьи – на основе рассмотрения теории создания методических рекомендаций, анализа действующих в настоящее время методических рекомендаций МЧС России в области профилактики пожаров, изучения лучших отечественных практик в области профилактики пожаров разработать методические рекомендации по предупреждению пожаров с участием социально уязвимых групп населения.

Для достижения обозначенной цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучить существующие методические рекомендации в области профилактики пожаров;
- 2) определить уровень охвата социально-уязвимых групп населения методическими материалами по предупреждению пожаров;
- 3) разработать предложения по совершенствованию системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения.

В Российской Федерации огромное внимание уделяется вопросам обеспечения безопасности населения, что нашло отражение в «*Основах государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов*» [Указ Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 «*Об Основах государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года*». Указом Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2], опирающихся на Федеральный закон «*О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера*» [Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «*О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера*»] и «*Стратегию национальной безопасности Российской Федерации*» [Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683 «*О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации*»]. Помимо указанных нормативных документов, вопросы обеспечения безопасности населения, в том числе пожарной безопасности, регулируется целым рядом нормативных актов, которые были рассмотрены нами в статье «*Исследование современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения (на примере Ивановской области)*» [1].

Существующие методические рекомендации в области профилактики пожаров условно можно разделить на три группы (рис. 1): в первую группу входят методические рекомендации по организации работы с населением по вопросам пожарной безопасности, включающие комплекс мероприятий по работе с населением. В качестве примера можно привести «*Организационно-методические рекомендации по подго-*

товке всех групп населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации в 2021-2025 годах» [2], «Методические рекомендации по предупреждению гибели и травматизма несовершеннолетних на пожарах» [3] и др. Вторую группу представляют комплексные методические рекомендации по предупреждению пожаров, включающих в себя правила техники безопасности. К данной группе разработок можно отнести «Методические рекомендации по формам и методам работы по предупреждению пожаров жилым секторе», «Методические рекомендации для органов местного самоуправления по обучению населения мерам пожарной безопасности» [4]. К третьей группе относятся методические рекомендации по проверке вопросов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на соответствие требованиям законодательства [5].

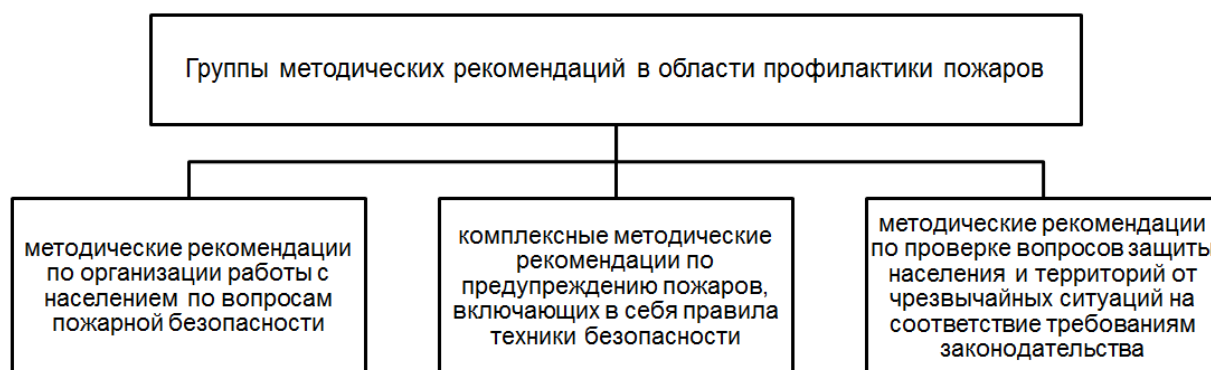


Рис. 1. Группы методических рекомендаций в области профилактики пожаров

В рамках данной статьи мы обращаем особое внимание на существующие методические рекомендации по предупреждению пожаров с участием социально уязвимых групп населения, а именно, нас интересуют четыре группы населения, наиболее уязвимые с точки зрения пожарной безопасности, к которым мы относим детей, лиц пожилого возраста, лиц с алкогольной зависимостью, чье неосторожное поведение часто является причиной пожара, а также сельских жителей, отнесенных к уязвимой группе по причине значительного удаления пожарных частей от сельских населенных пунктов, а также проблем со связью, в результате чего подразделения пожарной охраны прибывают на место происшествия со значительной задержкой. Учитывая, тип построек в сельской местности (деревянные дома с печным отоплением), к моменту прибытия пожарных расчетов жилые строения полностью выгорают.

Согласно статистическим данным в период с 01. 01 2020 по 30.09.2020 в Российской Федерации было зафиксировано 350 653 пожара, из них в городской местности произошло 182 370 пожаров, в сельской местности - 168 283 пожара, что составило соответственно 52% и 48%. По числу погибших на городскую местность приходится 51,3% от общего числа погибших (2808 человек), в сельской местности зарегистрировано 2669 погибших (48,7%). Причем следует отметить, что в сельской местности количество погибших несовершеннолетних детей составило 128 человек, тогда как в городских поселениях этот показатель составил 98 человек. Учитывая плотность населения и плотность застройки, эти показатели заставляют задуматься о недостаточном уровне защищенности сельских поселений.

Кроме того, если рассматривать структуру погибших по социальному положению, то наибольшая доля (37%) приходится на лиц пенсионного возраста, 21,1 % погибших составляют безработные, третью позицию занимают работники рабочих специальностей – 12% (Рис.2) [6].

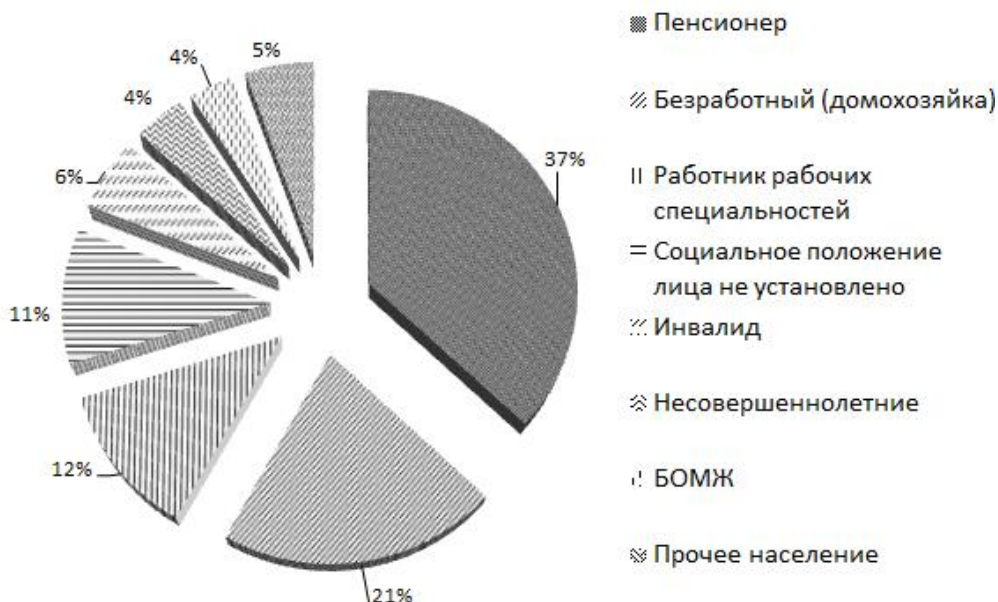


Рис. 2. Социальное положение погибших людей

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости усиления работы в области профилактики пожаров в сельских поселениях, а также обращение особого внимания на работу с населением пенсионного возраста.

Следует отметить, что многие аспекты деятельности, связанной с профилактикой пожаров и других чрезвычайных ситуаций, освещены в методических рекомендациях, утвержденных МЧС России. Здесь особо следует отметить тот факт, что в изученных нами материалах отсутствует информация по особенностям работы с лицами пожилого возраста, тогда как имеются рекомендации по работе с гражданами, имеющими нарушения зрения и слуха, а также с гражданами, ведущими асоциальный образ жизни [7]. Много внимания уделено профилактической работе по предотвращению пожаров с несовершеннолетними и их родителями. Особый интерес представляют методические рекомендации по участию в профилактических мероприятиях по предупреждению ЧС добровольцев [8, 9], в том числе подростков [10, 11]. Даются указания, касающиеся организации защиты населения от ЧС в сельских поселениях [12], а также эффективного взаимодействия со СМИ [13, 14].

В данной работе мы не будем переписывать существующие методики, а внесем предложения по их доработке с учетом сложившейся ситуации в области профилактики пожарной безопасности, а также особенностей образа жизни групп населения, относящихся к категории уязвимых с точки зрения пожарной безопасности.

В части повышения эффективности работы в области профилактики и предупреждения пожаров с участием групп населения, относящихся к наиболее уязвимым с точки зрения пожарной безопасности, можно сделать следующие рекомендации:

Во-первых, усилить работу в части привлечения к профилактической деятельности добровольцев и волонтеров, в том числе создания подростковых дружин на базе общеобразовательных учреждений с последующим обучением и выдачей соответствующего документа. Грамотная работа с молодым поколением способствует распространению знаний, формированию у населения пожарной культуры.

Во-вторых, широко использовать интерактивные методы обучения несовершеннолетних детей мерам пожарной безопасности с учетом возраста ребенка (игровые формы, мини-спектакли, мультфильмы, компьютерные игры и др.), что повышает запоминание и усвоение материала.

В-третьих, популяризировать здоровый образ жизни, и организовать антиалкогольную, антитабачную и антинаркотическую пропаганду (в РФ есть пример позитивного опыта реализации программы «Трезвое село» в Башкирии в виде конкурса с серьезными денежными призами) [15].

В-четвертых, организовать силами добровольцев регулярный подомовой обход, уделяя особое внимание лицам, относящимся к группам риска. Основными задачами данных мероприятий должны быть не только профилактические беседы, но также выявление нужд в области пожарной безопасности и доведение информации до органов власти с целью разработки мер и изыскания средств для решения выявленных проблем. Особенно актуальны данные меры в условиях сельских поселений, основу населения которых составляют пожилые люди, проживающие в деревянных домах с печным отоплением, имеющих проблемы с проводкой и устаревшее электрооборудование.

В-пятых, ограничить доступ посторонних лиц на неиспользуемые объекты, в том числе контроль целостности ограничительных средств (ставни, замки и др.) на временно не используемых объектах, ведение реестра заброшенных объектов и своевременный снос ветхого жилья.

В-шестых, необходимо решить вопросы, связанные с установкой и приобретением систем противопожарной защиты в местах проживания лиц, относящихся к группам риска. Учитывая, что в большинстве случаев данная категория граждан не имеет собственных средств на установку указанного оборудования, то необходимо этот пункт внести в перечень мер социальной поддержки населения, так как возможный полезный эффект от данных мер будет значительно превышать ущерб в случае пожара.

В-седьмых, следует обеспечить регулярный контроль наличия и состояния противопожарного инвентаря на объектах с потенциально высоким уровнем пожарной опасности, а также организовать обеспечение им населения, относящегося к группам риска, на безвозмездной основе.

В-восьмых, обеспечить наличие стабильной связи отдаленных районов с единой диспетчерской службой или ближайшей пожарной частью.

Конечно, многие из предложенных мер уже неоднократно обсуждались в органах местного самоуправления, однако не были реализованы по причине отсутствия финансовых возможностей. Кроме того, следует указать на недостаточное использование возможностей добровольцев, волонтеров и юных пожарных при проведении мероприятий по профилактике пожаров, которые могут сыграть огромную роль в формировании у населения пожарной культуры. В целом предложенные меры долж-

ны способствовать сокращению числа пожаров, количества погибших и получивших травмы.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка системы мер предупреждения пожаров, инициируемых социально-уязвимыми группами населения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения (на примере Ивановской области).

2. Организационно-методические рекомендации по подготовке всех групп населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации в 2021-2025 годах. - [Электронный ресурс]. – <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5249>

3. Методические рекомендации по предупреждению гибели и травматизма несовершеннолетних на пожарах. Методические рекомендации. – М.: ВНИИПО, 2020.- 107 с.

4. Методические рекомендации для органов местного самоуправления по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012.-175с.

5. Методические рекомендации по проверке вопросов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, вопросов гражданской обороны в организациях, органах местного самоуправления, органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации и подготовке соответствующих актов проверки. - [Электронный ресурс]. – <https://42.mchs.gov.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/grazhdanskaya-zashchita/3-preduprezhdenie-chrezvychaynyh-situaciy/3-2-metodicheskie-rekomendacii/metodicheskie-rekomendacii-po-organizacii-i-osushchestvleniyu-gosudarstvennogo-nadzora-v-oblasti-grazhdanskoj-oborony-zashchity-naseleniya-i-territoriy-ot-chrezvychaynyh-situaciy-prirodnogo-i-tehnogenogo-haraktera>

6. Анализ обстановки с пожарами и их последствий на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2020 г. – Режим доступа: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviy-na-territorii-rf-za-9-mesyatsev-2020-goda/>

7. Методика проведения профилактической работы в жилом секторе. –М.: ВНИИПО, 2020 – 130 С.

8. Методические рекомендации. Формы и методы участия добровольцев в профилактических мероприятиях, направленных на предупреждение нарушений требований в области пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе в информировании граждан по данным вопросам" (утв. МЧС России). - [Электронный ресурс]. – <https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-formy-i-metody-uchastija-dobrovoltsev-v-profilakticheskikh/>

9. Методические рекомендации МЧС России органам местного самоуправления и общественным объединениям по организации участия добровольных пожарных в предупреждении и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в составе пожарных команд корпуса сил добровольной пожарной охраны (Приложение к письму МЧС России от 8 июня 2016 года № 43-2877-18).

10. Мельник, О.Е. Организация деятельности дружин юных пожарных: инструктивно-методическое издание для руководителей, организаторов и кураторов дружин юных пожарных [Текст]/ О.Е. Мельник, А.М. Голубев, А.В. Макаров, А.А. Мельник, Д.В. Зобков, А.Н. Нестругин. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 164 с.;

11. Пожарная безопасность: Учебное пособие для членов добровольных Дружин юных пожарных / О.Д. Ратникова, В.В. Володченкова, А.А. Чистякова, Н.В. Баранова. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. – 181 с., ил.

12. Методические рекомендации по организации деятельности старост сельских населенных пунктов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017, 51 с.

13. Методические рекомендации для специалистов органов исполнительной власти субъектов РФ по формированию культуры безопасности жизнедеятельности среди населения с использованием СМИ. - [Электронный ресурс]. – <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/2102>

14. Информационно-справочные пособия для населения, адаптированные для распространения через СМИ. - [Электронный ресурс]. – <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/2103>

Положение о республиканском конкурсе среди муниципальных образований (сельских поселений) Республики Башкортостан «Трезвое село 2020 года». <http://salavatr.n.bashzan.ru/posts/148862>

УДК 504

К. К. Голомонзина, В. В. Киселев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЛИ КАК СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Существуют различные способы оценки вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, например, паводков. Это наблюдение за гидропостами, анализ статистических данных по паводкам, а также космический мониторинг. В данной работе рассмотрен вопрос организации и проведения космического мониторинга поверхности земли с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций гидрологического характера и минимизации возможного ущерба них.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, паводок, ущерб, космический мониторинг.

K. K. Golomonzina, V. V. Kiselev

SPACE MONITORING OF THE EARTH AS A WAY TO PREVENT EMERGENCIES

There are various ways to assess the likelihood of emergencies such as floods. These are observation of gauging stations, analysis of statistical data on floods, as well as space monitoring. This paper considers the issue of organizing and conducting space monitoring of the earth's surface in order to prevent emergencies of a hydrological nature and minimize their possible damage.

Keywords: emergency, flood, damage, space monitoring.

Паводок – сравнительно кратковременное, непериодическое и интенсивное поднятие уровня воды в реке, возникающее по причинам быстрого таяния снега и ледников при продолжительной жаре летом и оттепели зимой, обильных дождей, при селевых потоках в горах, пропусков воды из водохранилищ и при прорывах гидротехнических сооружений.

Данные космического мониторинга МЧС России используются как оперативные данные о складывающейся паводковой обстановке. Развитие космических технологий в системе управления МЧС России базируется на использовании данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) из космоса, и продиктовано необходимостью защиты населения и территорий от ЧС на основе космического мониторинга, включая обнаружение факта ЧС, оценку масштабов и характера паводков, природных пожаров, разрушений, прогнозирование землетрясений и других разрушительных природных явлений.

Космические комплексы ДЗЗ помогают адекватно реагировать на масштабы и изменение реальной обстановки в зоне чрезвычайных ситуаций, вести круглогодичное наблюдение средствами ДЗЗ за зонами мониторинга. Также космические комплексы помогают производить мониторинг ледовой и паводковой обстановки, прогнозирование возможных масштабов и времени наступления половодий и вызванных ими затоплений.

Для целей мониторинга используются космические аппараты с приполярными орбитами, обеспечивающими полный обзор всей территории. Создана сеть аппаратно-приемных комплексов приема и обработки космической информации, контролирующая практически всю территорию Российской Федерации. Космические снимки служат быстрым и относительно дешевым путем получения информации.

После приема оперативных данных с космических аппаратов проводится их тематическая обработка, по результатам которой выявляются места ледовых заторов, подтоплений и их масштабы. Данные в виде обработанных космических снимков размещаются в геопорталах МЧС России. Готовится альбом космических снимков по состоянию ледового покрова на территории РФ и таблица по текущей паводковой обстановке с указанием рисков подтоплений на ближайшие сутки. Данные доводятся до органов управления МЧС России, заинтересованных органов повседневного управления РСЧС, заинтересованных органов государственной власти.

Для оценки потенциальной угрозы наводнений и паводков используется ГИС территории, которая содержит информацию о населенных пунктах, дорожной и железнодорожной сети, линиях электросети, нефте- и газопроводах, лесных массивах, особо важных объектах и т.д. Накладывая на эти слои зоны затопления в динамике их развития, можно определить, каким объектам угрожает реальная опасность.

На основе пространственного анализа многолетнего ряда ДДЗ о зонах затопления проводится районирование зон риска затопления, оценивается динамика развития паводков, проводится сравнительный анализ развития паводков. Риск возникновения ЧС оценивается частотой повторения затопления на конкретной территории за исследуемый период. Этот же ряд можно использовать и для оценки потенциального развития паводков.

Совместное использование данных дистанционного зондирования земли из космоса, наземных измерений основных гидрологических характеристик реки и эколокации позволяет получить точную модель развития половодья, улучшить качество прогнозов уровня подъема воды и зон возможного затопления в период весеннего половодья.

В повседневном режиме на основе оперативных данных космического мониторинга территории РФ определяются населенный пункты или объекты инфраструктуры, которые могут оказаться в зонах затоплений. Специалист по космическому мониторингу ОДС НЦУКС включает эти населенные пункты и объекты в Заявку на проведение съемки.

С началом процесса весеннего вскрытия реки вводится учащенный режим съемок участков реки в связи с ускоренной динамикой ледовых процессов. Обработанные данные съемок помещаются в геопортал, где они предоставляются в виде электронной ледовой карты. Созданная цифровая карта на каждый затороопасный район отражает данные о заторах льда, их мощности, гидрометеорологических условиях ледового сезона и периода вскрытия реки, причиненном ущербе и разрушениях во время ЧС.

Системой космического мониторинга принимаются данные со спутников «Тегга» и «Аqua» (США) низкого пространственного разрешения (250 м, 500 м, 1 км). Каждый из них обеспечивает двукратный обзор территории России каждые сутки. Бортовая аппаратура ведёт съёмку в видимом и инфракрасном диапазонах спектра, и днём, и ночью. Данные этих спутников используются для мониторинга движения кромок ледостава на крупных реках (примеры представлены на рис. 1, 2).

На рис. 3 представлен снимок гидрологических явлений на больших территориях.

Ежедневно появляются в сети Интернет данные космических аппаратов «Landsat-7» и «Landsat-8» (США) оптического диапазона с разрешением 30 м, размещаемые в течение 3 – 12 ч после приёма в бесплатном открытом доступе. Полоса обзора Landsat – 180км. На широте Красноярска съёмка территории происходит 2 раза за 16 суток. Данные этих космических аппаратов используются для мониторинга гидрологических опасных районов (рис. 4).



Рис. 1. Космический снимок подтопленных населенных пунктов рекой Алей



Рис. 2. Космический снимок подтопленных населенных пунктов рекой Алей



Рис. 3. Обзорный снимок крупного стихийного бедствия – дождевой паводок

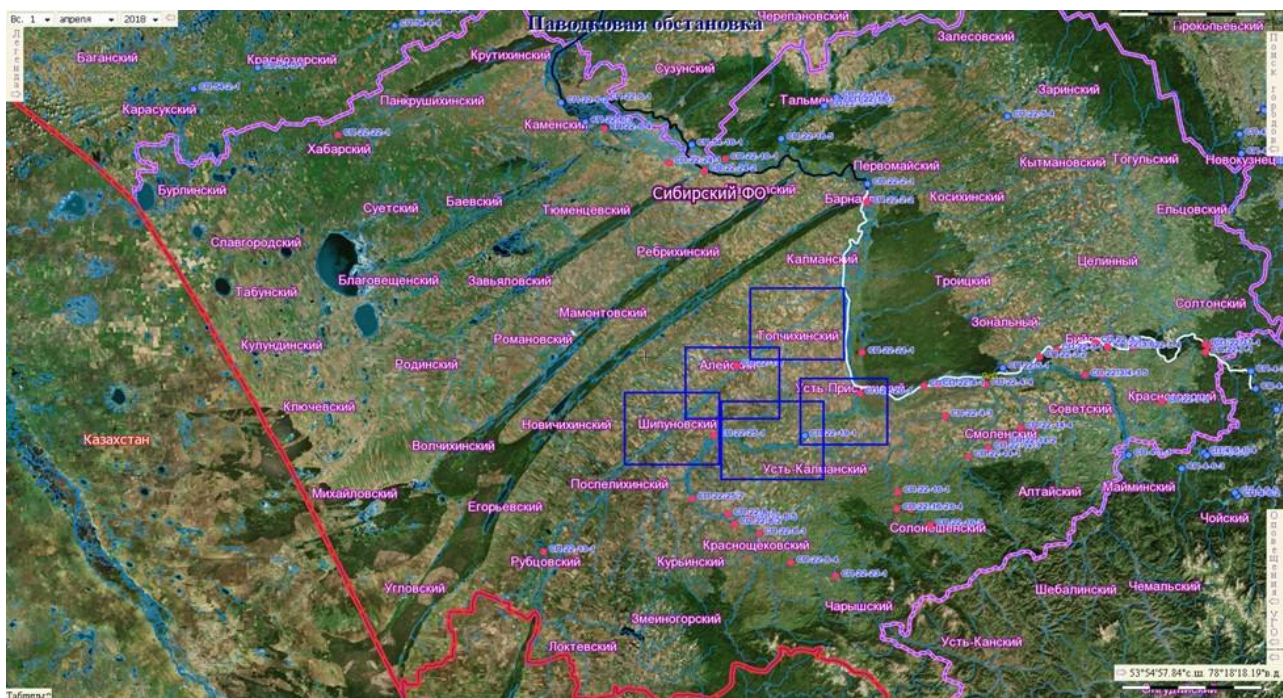


Рис. 4. Космический снимок детальной обстановки
в паводкоопасных районах на реках

В районах, где прогнозируются паводковые явления, специалисты космического мониторинга моделируют участки подтопления с помощью специализированного программного обеспечения, и разновременных космических снимков. Моделирование поднятия уровня воды производится на основе свободно распространяемых моделей рельефа местности.

Таким образом, ежедневный космический мониторинг паводковой обстановки позволяет органам управления МЧС России оперативно получать информацию об обстановке в районах подтоплений, местах образования ледовых заторов, масштабах подтоплений, объектах, попавших в зоны разлива, местах разрушений и затоплений мостов и участков автодорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мясников В.П.* Информационные технологии и информационные ресурсы космического экологического мониторинга / В.П. Мясников, Н.А. Арманд, Ю.А. Кравцов, Е.Б. Кудашев и др. // Вестн. РФФИ. – 2000. – №2. – С. 30-37.

2. *Алексеевский Н.И., Фролова Н. Л., Христофоров А. В.* Мониторинг гидрологических процессов и повышения безопасности водопользования. – М.: Географический ф-т МГУ, 2011. – 367 с.

3. *Киселев В.В.* Выработка мероприятий по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций при паводке на основе методов прикладной статистики / В книге: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях. – 2020. – С. 339-342.

4. *Коршикова М.Н., Киселев В.В.* Использование гидрологических постов для предупреждения паводковой обстановки на примере Алтайского края / В книге: Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях. – 2020. – С. 343-347.

УДК 614.849

В. Н. Губайдуллин

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

ПОРЯДОК СПИСАНИЯ, УТИЛИЗАЦИИ, ПЕРЕДАЧИ СРЕДСТВ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ (УЧРЕЖДЕНИЯХ) МЧС РОССИИ

В статье рассмотрены особенности и порядок списания, утилизации, передачи средств материально-технического обеспечения в подразделениях (учреждениях) МЧС России. В статье освещены основные нормативно-правовые акты, регламенти-

рующие списание, утилизацию и передачу средств материально-технического обеспечения.

Ключевые слова: материально-техническое обеспечение, материально-технические средства, основные средства, моральный износ, физический износ, утилизация.

V. N. Gubaidullin

THE PROCEDURE FOR WRITE-OFF, DISPOSAL, TRANSFER OF MATERIAL AND TECHNICAL SUPPORT IN SUBDIVISIONS (INSTITUTIONS) OF THE EMERCOM OF RUSSIA

The article discusses the features and procedure for writing off, disposal, transfer of material and technical support in subdivisions (institutions) of the EMERCOM of Russia. The article highlights the main regulations governing the write-off, disposal and transfer of material and technical support.

Key words: material and technical support, material and technical means, fixed assets, obsolescence, physical wear and tear, utilization.

Материально-техническое обеспечение – это не только планирование, организация обеспечения, эксплуатация, ремонт, учет материально-технических средств (далее по тексту – МТС), ведение парково-хозяйственной и повседневной деятельности, а также списание, утилизация и передача МТС.

Списание, утилизация и передача МТС закреплено в качестве основной задачи МЧС России, о чем свидетельствуют положения статьи 2 приказа МЧС России от 01.10.2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

С целью дальнейшего рассмотрения темы данной статьи необходимо дать определение, что такое списание, утилизация.

Списание основных средств (далее по тексту – ОС) – списание в бухгалтерском и налоговом учете стоимости объекта основных средств, в связи с его выбытием или прекращением использования.

Утилизация подразумевает под собой повторное применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов (ст. 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ).

К основным причинам, по которым МТС подвергаются списанию и утилизации относят:

Физический износ – это утрата эксплуатируемых свойств объекта или его разрушение;

Моральный износ – это состояние, при котором невозможно полноценно использовать объект для решения возложенных задач.

Приказ Минфина России от 13.10.2003 № 91н «Об утверждении Методических указаний по бухгалтерскому учету основных средств» регулируется порядок списания МТС. В частности, пункты 75-86 регламентируют основные этапы проведения выбытия ОС.

Для проведения процедуры списания необходимо организовать специальную комиссию. Состав участников и другие необходимые аспекты ее функционирования утверждаются приказом руководителя организации. В комиссию необходимо включить главного бухгалтера и работников, отвечающих за сохранность списываемого ОС.

Комиссия в рамках своих полномочий:

проверяет ОС на исправность, проводит сверку его состояния с технической документацией и сведениями бухгалтерского учета, выясняет рациональность ремонта;

в случае невозможности восстановления работоспособности объекта, устанавливает причины списания;

инициирует проведение служебной проверки, если причиной списания послужил досрочный выход из строя по чьей-либо вине;

устанавливает перечень запчастей и деталей списываемого ОС, которые можно еще эксплуатировать, проводит оценку их рыночной стоимости, следит за действиями с цветными и драгоценными металлами, входящими в состав объекта;

составляет акт о списании ОС.

Акт о списании ОС должен содержать следующую необходимую информацию:

дату изготовления или постройки ОС;

дату принятия к бухгалтерскому учету;

срок полезного использования;

первоначальную стоимость;

изменение стоимости;

начисленную амортизацию;

причины списания;

качественные характеристики основных деталей.

Перечисленная выше информация вносится в типовые бланки актов (утверждены постановлением Госкомстата РФ от 21.01.2003 № 7), которые имеют разную форму в зависимости от вида, списываемого ОС. Установленными вариантами для использования в работе могут служить:

ОС-4 – при выбытии одного ОС (не автотранспорта);

ОС-4а – при выбытии автотранспорта;

ОС-4б – при выбытии группы ОС (не автотранспорта).

Стоит отметить тот факт, что они не являются обязательными и могут быть заменены на схожие бланки, которые учреждение (организация) может сама разработать, при условии, что будут учтены все требования статьи 9 закона «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ.

Составленный акт утверждается руководителем и передается в бухгалтерию, работники которой производят корректировку инвентарной карточки ОС, внося сведения о списании. Данную инвентарную карточку необходимо передать в архив для ее дальнейшего хранения в течении не менее 5 лет. В свою очередь, на основании информации, указанной в акте, вносятся соответствующие записи в бухгалтерском учете.

В случае передачи ОС в собственность другому владельцу, подтверждающим документом его списания будет служить акт приема-передачи по форме ОС-1, ОС-1а или ОС-1б.

Утилизация при списании ОС происходит только после документально оформленного документа о согласовании ликвидации. Также в случае организаций, которые имеют право только распоряжаться имуществом, необходимо согласование о списании и дальнейшей утилизации в вышестоящими учреждениями. С целью уничтожения списанного имущества организация проводит процедуру заключения государственного контракта (договора) с компанией, которая перерабатывает отходы в соответствии с действующим законодательством. Стоит отметить, что процедура заключения государственного контракта (договора) проводится в соответствии с федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». В данном случае при взаимодействии с компанией необходим акт о приеме-передачи имущества, а в последствии акт подтверждающий факт уничтожения.

В случае проведения утилизации самостоятельно, то организация может ограничиться заключением комиссии и документом о снятии с баланса (форма ОС-4).

Для организации списания, высвобождения и передачи МТС в системе МЧС России действуют следующие нормативно-правовые акты:

постановление Правительства Российской Федерации от 23.04.2003 № 231 «О высвобождении движимого имущества, находящегося в оперативном управлении некоторых органов, учреждений и предприятий» (в редакции от 29.07.2020);

постановление Правительства Российской Федерации от 13.06.2006 № 374 «О перечне документов, необходимых для принятия решения о передаче имущества из федеральной в собственность субъекта Российской Федерации или муниципальную собственность, из собственности субъекта Российской Федерации в федеральную собственность, из муниципальной собственности в федеральную собственность или собственность субъекта Российской Федерации» (в редакции от 29.07.2020);

приказ МЧС России от 20.08.2008 № 485 «О высвобождении и реализации движимого имущества, находящегося в оперативном управлении Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

приказ МЧС России от 07.12.2010 № 628 «Об утверждении Порядка согласования распоряжения особо ценным движимым имуществом, закрепленным за федеральным бюджетным учреждением, находящимся в ведении МЧС России, либо приобретенным указанным федеральным бюджетным учреждением за счет средств, выделенных МЧС России на приобретение такого имущества»;

приказ МЧС России от 25.01.2012 № 24 «Об утверждении Порядка подготовки и принятия решений о высвобождении и реализации движимого военного имущества, а также перечня и форм документов, необходимых для принятия таких решений в МЧС России»;

приказ МЧС России от 20.02.2012 № 72 «Об утверждении Инструкции по организации работы с материально-техническими средствами, содержащими драгоценные металлы, ломом и отходами драгоценных металлов в системе МЧС России»;

приказ МЧС России от 25.11.2016 № 624 «Об утверждении Положения об организации ремонта, нормах наработки (сроках службы) до ремонта и списания техники,

вооружения, агрегатов, специального оборудования и имущества в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

приказ МЧС России от 21.02.2019 № 94 «Об организации в МЧС России работы по передаче (приему) движимого имущества» (в редакции приказа МЧС России от 20.07.2020 № 534);

приказ МЧС России от 30.08.2019 № 446 «Об утверждении Порядка согласования о списании федерального движимого имущества и особо ценного движимого имущества, закрепленного на праве оперативного управления за территориальными органами МЧС России и учреждениями, находящимися в ведении МЧС России» (в редакции приказа МЧС России от 17.06.2020 № 442);

методические рекомендации МЧС России от 18.10.2019 № 2-4-71-39-7 «Методические рекомендации по списанию федерального движимого имущества в территориальных органах и учреждениях МЧС России и дальнейшему распоряжению списанным движимым имуществом».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

2. Приказ МЧС России от 04.02.2019 № 51 «Об утверждении Положения о Департаменте тылового и технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

3. Степанов В.И. Материально-техническое снабжение. Учебное пособие. – Москва: Академия, 2009. – 192 с.

4. Приказ МЧС России от 1 октября 2020 года № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

УДК 658.382.3

П. В. Данилов, О. Г. Зейнетдинова, И. Ю. Шарабанова, А. А. Лазарев
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ПОСЕЛЕНИЙ, ГРАНИЧАЩИХ С ЛЕСАМИ, В ПОЖАРООПАСНЫЙ ПЕРИОД

Природные пожары является не только одним из доминирующих факторов, определяющих породную и возрастную структуру лесов, их ресурсный и экологический потенциал, но и чрезвычайными ситуациями, наносящими непоправимый ущерб экономике, влекущие за собой материальные потери и человеческие жертвы. Авторы

статьи дали характеристику особенностей проведения профилактической работы в течение пожароопасного периода на территориях поселений, граничащих с лесными массивами, а также провели анализ изменений законодательства в области обеспечения защиты лесного фонда от пожаров.

Ключевые слова: лесные пожары, защита лесов, профилактика лесных пожаров, противопожарная безопасность, природные пожары.

P. V. Danilov, O. G. Zejnetdinova, I. Yu. Sharabanova, A. A. Lazarev

ENSURING THE SECURITY OF SETTLEMENT TERRITORIES BORDERING FORESTS, DURING THE FIRE-HAZARDOUS PERIOD

Natural fires are not only one of the dominant factors that determine the species and age structure of forests, their resource and environmental potential, but also emergencies that cause irreparable damage to the economy, resulting in material losses and human casualties. The authors of the article described the features of carrying out preventive work during the fire-dangerous period in the territories of settlements bordering on woodlands, and analyzed changes in legislation in the field of ensuring the protection of the forest Fund from fires.

Keywords: forest fires, forest protection, prevention of forest fires, fire safety, natural fires.

По статистике в Российской Федерации наиболее повторяющимися чрезвычайными ситуациями являются лесные пожары. Несмотря на то, что на протяжении последних лет наблюдается уменьшение числа природных пожаров на территориях Ивановской и других областей Центрального региона России (например, Владимирской, Ярославской) (рис 1.), огонь по-прежнему считается наиболее опасным фактором, устанавливающим возрастную и породную структуру лесов, их экологический и ресурсный потенциал [Об итогах деятельности комитета Ивановской области по лесному хозяйству за 2019 год и задачах на 2020 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://les.ivanovoobl.ru/FilesKomitet/ИТОГОВЫЙ%20ДОКЛАД%20ЗА%20%202019.pdf>].

Анализ многолетних данных по мониторингу лесопожарной ситуации в Центральном регионе России показал, что в динамике лесных пожаров практически сформированы определенные направления. По нашим наблюдениям, между классом пожарной опасности лесов и масштабами пожаров отсутствует точная корреляция. Даже погодные условия не всегда являются определяющими в возникновении очагов горения. Структура лесного массива, т.е. наличие крупных лесных участков без разделительных преград (как например в Южском районе Ивановской области), является безусловным предиктором возможности возникновения и фактором, определяющий распространение лесных пожаров. Вторым определяющим фактором является наличие источников зажигания, что определяется близостью леса к местам массового отдыха, плотностью населения в конкретном районе, наличием садоводческих товариществ и населенных пунктов, граничащие с лесными участками [1].

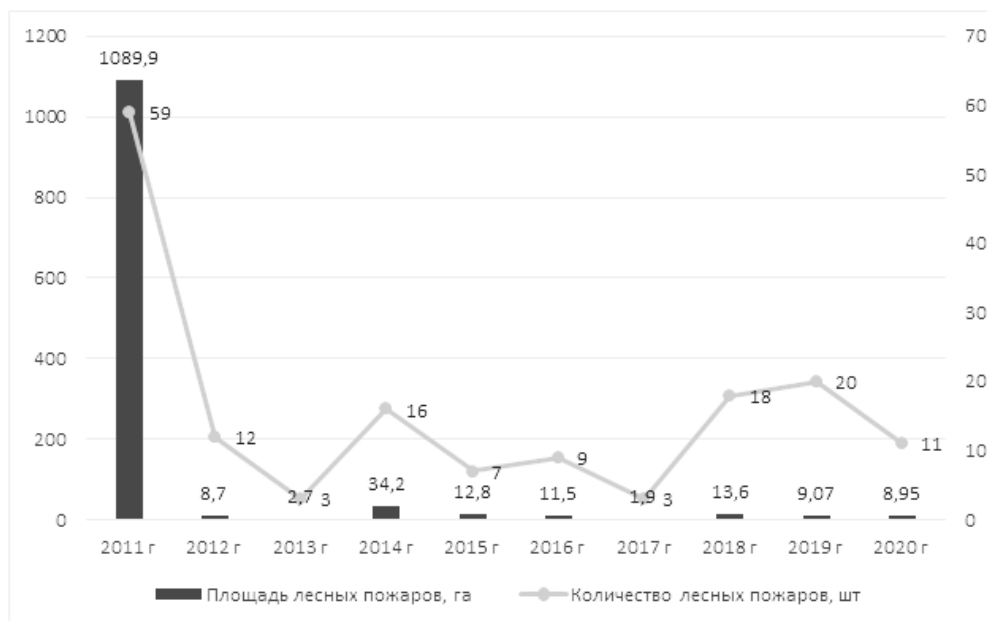


Рис. 1. Площадь лесного фонда, пройденного огнем, и число лесных пожаров за 2011-2020 гг. (на территории Ивановской области)

Следует отметить, что лесной фонд Ивановского региона характеризуется невысоким классом (в среднем 3,5) пожарной опасности (рис. 2). Самые пожароопасные леса Ивановской области расположены Ивановском и Тейковском лесничествах [Указ Губернатора Ивановской области от 18.04.2019 № 44-уг «Об утверждении лесного плана Ивановской области» [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://les.ivanovoobl.ru/pravovye-akty/dokumenty-lesnogo-planirovaniya/lesnoy-plan-na-2019-2028-gg>].

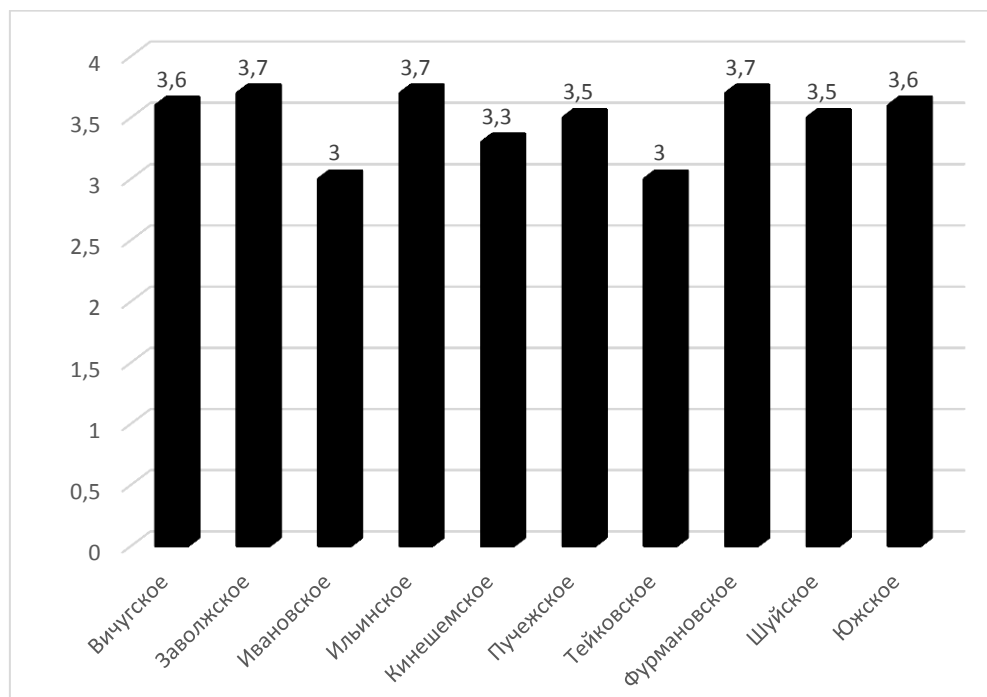


Рис. 2 Классы пожарной опасности лесного фонда по лесничествам Ивановской области

Стоит отметить, что на территории Ивановского региона проводится весь обязательный комплекс мероприятий для предупреждения и предотвращения природных пожаров.

Пристальное внимание при прохождении пожароопасного периода на территории региона уделяется проблемам мониторинга пожароопасной обстановки.

Кроме того, специалистами оперативных дежурных смен ЦУКС и ЕДДС для дистанционного зондирования земли ведется активное использование геоинформационных ресурсов (внутренний портал космического мониторинга МЧС России «Космоплан», информационная система дистанционного мониторинга «Рослесхоз» ФБУ «Авиалесоохрана»).

Для ведения мониторинга пожароопасной обстановки в лесном фонде Ивановской области действует система видеомониторинга «Лесохранитель», которая включает в себя 9 видеокамер, размещенных в 8 муниципальных районах Ивановской области с наиболее вероятными рисками возникновения лесных пожаров. Кроме того, еще 3 дополнительные точки видеонаблюдения были установлены и подключены в 2020 году.

В целях моделирования развития обстановки в Ивановском регионе, организации превентивных мероприятий (мониторинг, обходы, работа с гражданами, приведение средств пожаротушения в готовность, обустройство территорий) по предотвращению природных пожаров и оперативному реагированию на их возникновение создана межведомственная комиссия по реагированию на чрезвычайную лесопожарную обстановку.

Несмотря на все предпринимаемые превентивные меры, лесные пожары в той или иной степени интенсивности наблюдаются в Ивановской области ежегодно. Например, в Ивановской области за 2020 год зарегистрировано 11 природных пожара общей площадью 8,95 га [Об итогах деятельности комитета Ивановской области по лесному хозяйству за 2019 год и задачах на 2020 год [Электронный ресурс]//Режим доступа: <http://les.ivanovoobl.ru/FilesKomitet/ИТОГОВЫЙ%20ДОКЛАД%20ЗА%20%202019.pdf>], в 2021 году зафиксировано 27 лесных пожаров, общей площадью 151,7 га. Кроме того, информационной системой дистанционного (космического) мониторинга и системой видеомониторинга «Лесохранитель» было обнаружено 280 термоточек.

При этом районами, преобладающими по количеству пожаров, являются наиболее посещаемые населением территории. И основным источником природных пожаров является антропогенный фактор, и, в частности, применение открытого огня (неосторожное обращение с огнем, палы сухой травы, разведение костров).

На данный момент очень остро стоит вопрос о возникновении природных пожаров на территориях, примыкающих к городским и сельским населенным пунктам, а также к дачным товариществам. Речь не идет даже об элементарных нарушениях противопожарного режима, например, таких как разведение костров, использование горючих материалов для хозяйственных работ рядом с лесным массивом. Очень часто в желании увеличить свои земельные участки собственники переносят их границы непосредственно к кромке леса. Это является препятствием для проведения таких превентивных мероприятий, как обустройство противопожарных минерализованных полос, обкос травы, очистка сухостоя. Следует отметить, что в 49 населенных пунктах Ивановского региона имеется угроза возникновения природных пожаров (Постановление Правительства Ивановской области от 01.04.2020 № 144-п «Об утверждении

нии перечня населенных пунктов Ивановской области, подверженных угрозе лесных пожаров в 2020 году, и начале пожароопасного сезона»).

При этом даже при наличии возможности предупредить распространение огня, арендаторы или владельцы земельных участков, очень часто игнорируют требования противопожарной безопасности. Так за пожароопасный период 2020 года, по данным Главного управления МЧС России по Ивановской области, зарегистрировано 783 случая сжигания сухой травы. По каждому зарегистрированному факту горения сухой травы органами Федерального государственного пожарного надзора Главного управления МЧС России по Ивановской области были проведены проверки по определению владельцев земельных участков. Кроме того, проведены проверки и лиц, причастных к возникновению горения сухой травы.

По итогам проведения проверок по разведению костров, сжиганию сухой травы и не соблюдения сроков покоса травы, иначе говоря за неисполнение требований пожарной безопасности, сотрудниками ФГПН Главного управления МЧС России по Ивановской области за указанный период представлено более 380 протоколов по статье 20.4 КоАП РФ «Нарушение требований пожарной безопасности», из них 133 протокола по части 2 статьи 20.4 КоАП РФ «Нарушение требований пожарной безопасности в период действия особого противопожарного режима». В Ивановском регионе особый противопожарный режим вводился с 15.04.2020 и закончился 05.05.2020 (Указ Губернатора Ивановской области от 09.04.2020 № 44-уг «О введении на территории Ивановской области особого противопожарного режима и на период его действия режима повышенной готовности»), которым введено ограничение на посещения лесов гражданами.

С 09.05.2020 на территории Ивановского региона ввелся повторный противопожарный режим, который продлился до 29.05.2020 (Указ Губернатора Ивановской области от 08.05.2020 № 62-уг «О введении на территории Ивановской области особого противопожарного режима и режима повышенной готовности»).

Кроме этого, в органы местного самоуправления внесено 321 предостережение о неопозволительности нарушения обязательных требований пожарной безопасности, по факту не проведения регулярного покоса травы на участках, являющимся неразграниченной государственной собственностью. За нарушение требований пожарной безопасности к ответственности, в виде административного правонарушения, привлечено более 360 граждан, из которых почти 230 предупреждений и более 135 штрафов. Общая сумма штрафов составила почти 274 тыс. рублей. Также было вынесено 7 предупреждений и 1 штраф должностным лицам на сумму 15 тыс. рублей, на 30 тыс. рублей был оштрафован 1 индивидуальный предприниматель, вынесено 14 предупреждений юридическим лицам), из них 122 гражданина за несоблюдение требований пожарной безопасности в период особого противопожарного режима оштрафованы на сумму 246 тыс. рублей, на 15 тыс. рублей оштрафовано 1 должностное лицо и на 30 тыс. рублей – 1 индивидуальный предприниматель) [*Итоги пожароопасного сезона 2020 года на территории Ивановской области [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://37.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4286758>*].

В связи с большой значимостью для Российской Федерации проблема лесных пожаров постоянно является объектом социальной и нормотворческой работы.

Планирование мероприятий по предотвращению лесных пожаров реализуется в соответствии с лесохозяйственными регламентами лесничеств, проектами освоения лесов и Комплексным организационно-техническим планом по обеспечению безопасности населения и территорий Ивановской области, выполняемых ежегодно до начала и в период пожароопасного сезона в лесах на всей территории региона, утвержденным распоряжением Правительства Ивановской области от 21 апреля 2015 года № 84-рп «О ежегодной подготовке к пожароопасному сезону».

В связи с тем, что пожары сопровождаются человеческими жертвами, причинением вреда здоровью людей и значительным материальным ущербом, наиболее негативным образом воздействуют на экологическую обстановку в регионе и в стране в целом, были установлены и утверждены обязательные требования и правила пожарной безопасности. Данные требования утверждены «Лесным кодексом Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ, федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ, федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ, постановлением правительства «Правила пожарной безопасности в лесах», от 30.06.2007 № 417.

Указанные правила содержат в себе общие требования и специальные правила. Запрещение разводить костры в определенных местах лесных массивов, бросать непотушенные спички, горящие окурки, выбрасывать промасленные или пропитанные горючими веществами материалы и т.п. относится к общим требованиям. Также запрещается загрязнять леса бытовыми, строительными, промышленными отходами и мусором. Правила устанавливают обязанности граждан и юридических лиц при использовании лесов.

Среди состава административных правонарушений требований пожарной безопасности в лесах, посягающих на установленные законом или иными нормативными правовыми актами, предусмотренных статьей 8.32. КоАП РФ «Нарушение правил пожарной безопасности в лесах» имеется наиболее часто встречающиеся в населенных пунктах, расположенные на границе с лесными массивами. К ним относятся сжигание сухой травы, хвороста, лесной подстилки и других материалов, при этом нарушая требования пожарной безопасности на земельных участках, которые находятся в непосредственной близости к лесным массивам, а также к защитным и лесным насаждениям, при этом не отделенных противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 метра.

С другой стороны, рассматриваемое правонарушение выражается в действии или бездействии лиц, нарушающих требования и правила пожарной безопасности в лесах. В последнее время бездействие граждан в вопросах, касающихся противопожарного благоустройства территорий, очень часто являются предметом судебных разбирательств.

Хотелось бы обратить внимание на последние изменения в нормативной базе в области пожарной безопасности, которые непосредственно касаются пожарной безопасности в лесах и источников их возникновения. В рамках воздействия на соблюдения правил пожарной безопасности в лесах Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» были утверждены новые Правила противопожарного режима на территории России. Кроме того, определен период действия правил противопо-

жарного режима. Данный период начался с 1 января 2021 года и продлится до 31 декабря 2026 года.

В новых Правилах противопожарной безопасности отражено значительное количество установлений и запретов правил от 2012 года, но можно также подметить некоторое ужесточение норм. Мы остановимся на нормах, касающихся неосторожного обращения с огнем, способного повлечь за собой возникновение природного пожара.

В частности, появилось приложение 4 правил противопожарной безопасности, которое устанавливает правила применения открытого огня, а также правила разведения костров на территории сельскохозяйственных угодий, землях населенных пунктов и землях запаса. В данном приложении установлено, что применение открытого огня необходимо осуществлять только в специально оборудованных местах. При этом обозначены требования к местам и порядку применения открытого огня и костров. Определены границы зон использования открытого огня по отношению к различным объектам (например, по отношению к зданиям, сооружениям, постройкам, складам, скирдам, различным видам лесных насаждений.) Введен запрет на применение на торфяных почвах открытого огня, при установлении на территории региона особого противопожарного режима, при поступлении информации о надвигающихся метеорологических явлениях, неблагоприятных или опасных для жизни и деятельности людей, такие как сильные порывы ветра, под кронами деревьев хвойных пород, в емкостях, имеющие сквозные прогары на стенках, механические повреждения и иные отверстия, в том числе технологические, через которые возможно выпадение горючих материалов, при скорости ветра более 5 метров в секунду. В случае применения открытого огня без металлической емкости или емкости, выполненной из иных негорючих материалов, исключающей распространение пламени и выпадение сгораемых материалов за пределы очага горения, при скорости ветра более 10 метров в секунду. Следует отметить, что органы местного самоуправления, в соответствии с пунктом 66 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации», могут определять более точные требования к разведению костров. В целом, разжечь огонь для барбекю теперь достаточно проблематично. К примеру, это безусловно исключено в период особого противопожарного режима (абзац 3 пункта 9 приложения 4 к «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации») и в любое время - на торфяных почвах (таким образом значительная часть Ивановской области становится абсолютно непригодной для выезда «на шашлыки»).

Пунктом 69 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» запрещено устраивать свалки отходов, в том числе негорючих. Создание свалки – это одновременно нарушение норм об обращении с отходами, санитарного и пожарного законодательства. Кроме того, в «Правилах противопожарного режима в Российской Федерации» приведен перечень территории, на которых запрещена организация свалок, а далее имеется уточнение «в том числе вне границ указанных территорий».

Председатели садоводческих и огороднических товариществ, прилегающих к лесу должны в соответствии с пунктом 415 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации», ежегодно составлять «пожарный» паспорт (приложение 9 к «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации») садоводческого товарищества. Перечень населенных пунктов, территорий организаций отдыха детей и их оздоровления, территорий садоводства или огородничества, подверженных угрозе лесных пожаров, и начало пожароопасного сезона ежегодно устанавливаются норма-

тивным правовым актом субъекта Российской Федерации исходя из природно-климатических особенностей, связанных со сходом снежного покрова в лесах (пункт 417 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации»). После этого на составление паспорта будет (пункт 418 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации») отведено всего 15 дней.

В соответствии с пунктом 307 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» с ранней весны и до поздней осени на площадке сбора ТКО нужно необходимо «проводить мероприятия по регулярному увлажнению твердых бытовых отходов».

Из послаблений следует отметить то, что новые правила противопожарного режима не будут требовать наличия бочки с водой рядом с любым индивидуальным жилым и дачным домиком к началу пожароопасного периода.

Правительство РФ внесло изменения в Правила пожарной безопасности в лесах, вступивших, в силу с 1 января 2021 года, в замен утратившего силу ранее изданного нормативного правового акта.

Перечень принимаемых мер остался неизменным и содержит в себе такие меры как мониторинг пожарной опасности и пожаров, предупреждение и предотвращение лесных пожаров, разработку и утверждение планов тушения пожаров, и иные меры. А также уточнены органы власти реализуют эти меры. Переработаны требования к обеспечению пожарной безопасности. Постановление правительства РФ вступило в силу с 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.

В целом, если говорить об изменениях в нормативно-правовой базе в области предупреждения лесных пожаров, то вновь введенные в отдельные документы требования не меняют общей структуры превентивных мероприятий, направленных на снижение риска возникновения природных пожаров и масштабы их распространения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зейнетдинова О.Г., Шарабанова И.Ю., Шипилов Р.М., Данилов П.В. Особенности прогнозирования пожарной опасности лесных массивов центральной части России // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, 2018. № 2. С. 62-65.

УДК 614.8.027, 656.081

А. Р. Дашевский, П. В. Данилов, О. Г. Зейнетдинова
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**К ВОПРОСУ УКОМПЛЕКТОВАННОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ
СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ
ЗАЩИТУ ПЕРСОНАЛА НА ХИМИЧЕСКИХ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ
ПРИ ВЫБРОСЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

В данной статье рассмотрены вопросы целесообразности сохранения отечественных производственных мощностей, производящих средства индивидуальной защиты.

Ключевые слова: РХБЗ защита, отечественные производственные мощности, средства индивидуальной защиты.

A. R. Dashevsky, P. V. Danilov, O. G. Zeynetdinova

**ON THE ISSUE OF STAFFING WITH DOMESTIC PERSONAL PROTECTIVE
EQUIPMENT, ENSURING THE PROTECTION OF PERSONNEL AT CHEMICAL
HAZARDOUS FACILITIES WHEN CHEMICALS ARE RELEASED**

This article discusses the expediency of maintaining domestic production facilities that produce personal protective equipment.

Key words: RCBZ protection, domestic production facilities, personal protective equipment.

Обеспечение безопасности населения и окружающей природной среды является неотъемлемым условием развития современного общества. Безопасность в чрезвычайных ситуациях означает состояние защищенности человека, общества и окружающей природной среды от чрезмерно вредных воздействий техногенных, природных и экологических факторов. Перспективы социально-экономического развития любого региона во многом зависят от уровня безопасности его населения и территорий. Это в полной мере относится и к проблеме обеспечения химической безопасности населения нашей страны.

Защита населения от поражающих факторов при химическом заражении включает комплекс мероприятий, основными из которых являются:

- накопление, хранение и поддержание в готовности средств индивидуальной защиты (СИЗ);
- обеспечение населения требуемыми средствами защиты.

В соответствии с Положением о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [1] на министерство в составе основных задач возложены задачи в области обеспечения сохранения жизни и здоровья населения, среди которых необходимо назвать:

- организационное и методическое руководство созданием, хранением, использованием и восполнением средств индивидуальной защиты, предназначенных для предотвращения поражения граждан при чрезвычайных ситуациях техногенного характера, пожарах, террористических актах, ведении военных действий или вследствие этих действий;

- согласование в установленном порядке номенклатуры и норм накопления в государственном резерве средств защиты, предназначенных для обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Накопление запасов средств индивидуальной защиты является одной из приоритетных задач органов управления ГО и РСЧС на современном этапе [2, 3]. При решении данной задачи в условиях рыночных взаимоотношений у предприятий – производителей этих средств возникли определенные трудности как непосредственно в части их производства, так и в части реализации. Если ранее производство СИЗ осуществлялось за счет финансирования из государственного бюджета, то в настоящее время оно осуществляется за счет средств, полученных предприятиями от реализации своей продукции.

Вместе с тем, учитывая объемы производства и накопления запасов СИЗ, в 90-х годах прошлого столетия в нашей стране накопленные их запасы практически полностью удовлетворяли необходимые потребности. По истечению истекшего периода после развала СССР размеры запасов постепенно снижались и сегодня они составляют около 60% от потребности.

По состоянию на 2018 МЧС России приводит следующие показатели обеспеченности населения нашей страны СИЗ:

- противогазы гражданские – 77,5 % к потребности;
- противогазы детские – 89,1 % к потребности;
- камеры защитные детские – 59,1 % к потребности.

Накопленный фонд СИЗОД включает в себя три вида накоплений, в том числе:

- в составе запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
- в составе резерва материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций Федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций;
- в составе государственных материальных резервов.

Первый и третий из перечисленных видов запасов СИЗ предназначены для использования в военное время и второй вид накопления – для целевого использования при ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное время

Согласно «Концепции радиационной, химической и биологической защиты населения», предложенной А.В. Шевченко в [3], необходимое и достаточное количество средств индивидуальной защиты на военное время предусматривается воспол-

нять за счёт их производства непосредственно при угрозе развязывания войны. С этой целью должно быть осуществлено бронирование производственных мощностей, которые позволят в течение одного года произвести до 10 миллионов единиц СИЗ различных категорий.

На сегодняшний день отсутствие должного предложения на внутреннем рынке в виду того, что все предприятия для выполнения сравнительно мелких заказов работают только по предоплате или в достаточно долгие сроки вынуждают потребителей или использовать запасы средств (порой просроченных или с «условно» продленным ресурсом) или покупать сравнительно дорогие зарубежные аналоги.

Сохранение и развитие отечественных производственных мощностей по созданию средств РХБ защиты мобилизационного назначения целесообразно осуществлять в рамках многопрофильного холдинга, объединяющего в единую, вертикально интегрированную организацию разработчиков, производителей, поставщиков и предприятия сервиса и утилизации. Этим создается полностью замкнутый цикл, ориентированный на преодоление негативных моментов существующей системы обеспечения имуществом ГО и средствами охраны труда.

При этом:

— в производственной составляющей основная роль принадлежит мелким и средним предприятиям с проектной мощностью лишь на 10–15 процентов превышающей годовые потребности рынка (по каждому виду номенклатуры). Ставка делается на низкие издержки за счет установки современного оборудования и высокую его производительность. Крупным существующим предприятиям отрасли отводится роль поставки отдельных комплектующих (т.ч. сорбентов), а при их неконкурентоспособности осуществляется закупка из-за рубежа, с последующим поэтапным замещением собственными компонентами;

— в торговой составляющей в составе холдинга формируется крупнооптовое звено, ориентированное одной частью на работу с крупными корпоративными клиентами, построенное с учетом прохождения конкурсов и отлаженностью выполнения заявки (т.е. через формирование годового (квартального, месячного) плана гарантированного потребления, что позволит корректировать производственные планы, и второй частью – создание товарных запасов для срочного (в течение дня – двух) реагирования на потребность мелкого опта и своей «фирменной розницы». Формирование этого звена позволит полностью загрузить собственное производство и получить серьезные дилерские скидки на предприятиях-партнерах. Особое внимание необходимо уделить формированию региональной дочерней сети и розничной торговли, как наименее занятой нише рынка;

— научно-техническая составляющая характеризуется вложением значительных средств в разработку наиболее перспективных образцов средств защиты и охраны труда, поиска оригинальных решений, направленных на снижение стоимости и повышения качества изделий. При этом различные направления специализируются как по направлениям и по отдельным изделиям, так и по организациям-разработчикам, что позволит сконцентрироваться на снижении издержек при широком обмене информацией (при одном собственнике);

— вновь создаваемые предприятия холдинга – это прежде всего направление утилизации – специализированные предприятия по промышленной переработке изделий. При этом безубыточность направления основана не на вторичном использовании

различных комплектующих для укомплектования новых аналогичных изделий, что недопустимо, а на поиске и реализации других путей их применения, а при их отсутствии – глубокая полная переработка до исходных компонентов и их (компонентов) последующая реализация. Кроме того, отдельным направлением станет обслуживание защитных сооружений, помещений - газозащитных в жилых зданиях, учреждениях и общественных местах и их систем обеспечения;

—отдельное направление – обучение собственного персонала и специалистов ГО и охраны труда предприятий – потребителей продукции. Обладая значительной учебно-методической базой, способностью разрабатывать проекты нормативных правовых документов и разрабатывать современные методики подготовки как широких, так и узкоспециализированных групп специалистов организации холдинга ориентированы на проведение широкого спектра учебно-методических задач.

Кроме этого, необходимо [3]:

—предоставление субсидии организациям – головным исполнителям и исполнителям государственного оборонного заказа по поставкам средств РХБ защиты на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам;

—разработать механизмы оперативного мониторинга и раннего предупреждения о введении мер торговой защиты в отношении российских средств РХБ защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 11 июля 2004 г. №868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

2. Указ Президента РФ от 20.12.2016 N 696 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года».

3. Стратегия реализации Концепции радиационной, химической и биологической защиты населения (часть третья) / Шевченко А.В.// Технологии гражданской безопасности. 2016 Том 13, № 4. С. 90-96.

УДК 614.8.013

А. М. Жарков, Л. Ю. Пушина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

ОТНОШЕНИЕ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

На основе анализа данных авторского массового социологического опроса жителей Алтайского края выявляются социально-демографические характеристики респондентов, обуславливающие их отношение к обеспечению безопасности.

Ключевые слова: культура безопасности жизнедеятельности, пожарная безопасность, население, социологический опрос, социально-демографические характеристики респондентов.

A. M. Zharkov, L. Yu. Pushina

ATTITUDE TO THE SECURITY OF VARIOUS POPULATION CATEGORIES OF THE ALTAI REGION

Based on the analysis of the data of the author's mass sociological survey of residents of the Altai region, the socio-demographic characteristics of respondents that determine their attitude to security.

Key words: culture of life safety, fire safety, population, sociological survey, socio-demographic characteristics of respondents.

Число опасностей и угроз жизни и здоровью людей в современном мире постоянно растет, в связи с чем проблема формирования культуры безопасности жизнедеятельности приобретает сегодня особую актуальность.

Культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ), как определяет ее Национальный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р 22.3.07-2014), – это составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки людей в области безопасности жизнедеятельности (БЖД) и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения [Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности». Дата введения 2015-04-01]. Под формированием КБЖ специалисты понимают целенаправленное обучающее воздействие на всех граждан в интересах получения ими знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности и в целях воспитания у них внутренней осознанной потребности следовать определенным нормам и правилам безопасного поведения [1].

Цель настоящей работы – совершенствование организации процессов формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения Алтайского края. Для ее реализации необходимо, прежде всего, выявить реальный уровень подготовленно-

сти населения региона в вопросах безопасности жизнедеятельности. В этой связи в мае – сентябре 2021 года нами был проведен массовый опрос жителей региона. Всего в исследовании приняли участие 594 респондента, 44 % из которых составили мужчины, 56 % – женщины. 79 % участников опроса – лица активного трудоспособного возраста (от 26 до 60 лет); 13 % опрошенных – молодые люди в возрасте от 16 до 25 лет; 8 % участников исследования – лица пенсионного возраста (старше 60 лет).

Как показал опрос, основная масса опрошенных (37 %) считает проблему формирования культуры безопасности жизнедеятельности важной и актуальной для граждан России; 24,2 % респондентов считают, что это важная проблема, но в российском обществе, по их мнению, есть проблемы и более значимые; 10,3 % участников исследования полагают, что эта проблема не принадлежит к числу важных; более четверти опрошенных (28,5 %) не выработали своей позиции по этому вопросу.

В табл. 1 представлены данные о том, как сопрягается отношение респондентов к проблеме формирования КБЖ с их социально-демографическими характеристиками.

**Таблица 1. Социальные характеристики респондентов,
сопрягающиеся с их отношением к проблеме формирования КБЖ**

Социальные характеристики респондентов	Оценка проблемы формирования КБЖ как важной	Оценка проблемы формирования КБЖ как неважной	Отношение к проблеме не сформировано
Пол	женщины (47,7 % из них) / мужчины (22,7 % из них)	мужчины (18,0 %) / женщины (3,9 %)	мужчины (38,4 %) / женщины (21,3 %).
Уровень образования	высокий (56,7 % имеющих одно высшее образование и 57,1 % получивших два и более высших образования)	низкий (100 % лиц, имеющих начальное образование, и 63,6 % получивших неполное среднее образование)	
Род деятельности	продолжающие работать пенсионеры (68,2 % из них), учащиеся (50,0 % из них), безработные (45,8 % из них)	неработающие пенсионеры (50,0 % из них), лица, совмещающие работу с учебой (9,4 % из них)	неработающие пенсионеры (31,3 % из них), лица, совмещающие работу с учебой (40,6 % из них)
Сфера занятости	ГМУ (75,0 %), система МЧС России (71,4 %), сфера науки и образования (60,6 %)	промышленность (31,6 %), сельское хозяйство (13,2 %), сфера торговли и услуг (4,2 %), сфера финансов и экономики (3,3 %)	промышленность (43,0 %), сельское хозяйство (50,0 %), сфера торговли и услуг (58,3 %), сфера финансов и экономики (83,3 %)

Социальные характеристики респондентов	Оценка проблемы формирования КБЖ как важной	Оценка проблемы формирования КБЖ как неважной	Отношение к проблеме не сформировано
Характеристика занимаемой должности	руководитель структурного подразделения (62,9 %), руководитель организации (56,3 %)	рядовой работник (10,7 %)	рядовой работник (30,8 %)
Уровень обеспеченности	весьма обеспеченные (66,7 %), живущие за чертой бедности (57,1 %)		

Как видно из данных опроса, приведенных в табл. 1, к числу лиц, считающих проблему формирования КБЖ чрезвычайно важной, относятся:

- в большей степени женщины (47,7 % из них), нежели мужчины (22,7 % из них);

- люди, получившие высшее образование (56,7 % из тех, кто имеет одно высшее образование и 57,1 % получивших два и более высших образования; причем, прежде всего это относится к лицам с социально-гуманитарным образованием – 46,3 % из них);

- продолжающие работать пенсионеры (68,2 % из них), учащиеся (50,0 % из них) и безработные (45,8 % из них);

- лица, занятые в сфере государственного и муниципального управления (75,0 % из них), в системе МЧС России (71,4 %), в сфере науки и образования (60,6 %);

- люди, занимающие руководящие должности (62,9 % руководителей структурных подразделений и 56,3 % руководителей организаций);

- респонденты, считающие себя весьма обеспеченными (66,7 %), и живущие, по их собственному мнению, за чертой бедности (57,1 %).

И, напротив, среди лиц, не признающих проблему формирования КБЖ важной или не определивших своего отношения к ней, значительно больше мужчин (18,0 % и 38,4 % соответственно), чем женщин (3,9 % и 21,3 %). В основном это люди с низким уровнем образования (100 % лиц, имеющих начальное образование, и 63,6 % тех, кто получил неполное среднее образование). По роду деятельности это неработающие пенсионеры (50,0 % из которых не считают проблему важной, а 31,3 % не сформировали определенного отношения к ней) и лица, совмещающие работу с учебой (соответственно 9,4 % и 40,6 % из них). В основном рядовые работники (10,7 % и 30,8 %), люди, занятые в промышленности (31,6 % и 43,0 %), в сельском хозяйстве (13,2 % и 50,0 %), в сфере торговли и услуг (4,2 % и 58,3 %), в сфере финансов и экономики (3,3 % и 83,3 %).

Данные о сфере занятости респондентов, не относящихся серьезно к проблеме формирования КБЖ, не могут не настораживать, поскольку именно эти люди в силу своей профессиональной принадлежности должны обеспечивать либо безопасность технологических процессов, либо безопасность (в том числе, финансовую, информа-

ционную) большого количества других людей, с которыми им каждодневно приходится взаимодействовать.

Как показало исследование, до некоторой степени отношение к проблеме формирования КБЖ сопрягается с возрастом (таблица 2) и семейным положением респондентов.

Таблица 2. Распределение ответов респондентов на вопрос о том, считают ли они проблему формирования КБЖ важной и актуальной для граждан России, в зависимости от возраста

Считаете ли Вы проблему формирования КБЖ актуальной для граждан России?	ВОЗРАСТ											Всего	
	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70		70+
да, это чрезвычайно важная проблема	46,2	12,5	12,5	32,3	36,0	38,2	47,5	67,6	71,1	53,3	36,4	0	37,0
да, но в обществе есть проблемы более значимые	23,1	18,8	34,7	22,6	28,0	27,6	30,0	16,2	18,4	10,0	0	0	24,2
нет, эта проблема не принадлежит к числу важных	15,4	4,7	9,7	3,2	8,0	13,2	12,5	10,8	7,9	26,7	27,3	66,7	10,3

Как демонстрируют данные, представленные в таблице 2, большую важность проблема формирования КБЖ имеет для подростков; для лиц в возрасте от 21 до 30 лет ее значимость становится существенно меньше; для людей, преодолевших 30-летний рубеж, по мере их взросления значимость этой проблемы неуклонно возрастает и вновь снижается после вступления в пенсионный возраст.

Согласно данным опроса, проблема формирования КБЖ является гораздо более важной для лиц с неопределенным семейным статусом (для 47,8 % респондентов, состоящих в незарегистрированном браке) и потерявших семью (для 48,4 % разведенных и 46,2 % вдовых), чем для состоящих в законном браке (39,3 %) или для холостых/незамужних (21,5 %). Значимость проблемы формирования КБЖ признают, прежде всего, лица, имеющие детей (среди бездетных респондентов на важность этой проблемы указали только 23,2 %), однако, многодетность до некоторой степени снижает значимость данной проблемы.

Как свидетельствуют данные опроса, считают необходимым соблюдать и, по их словам, всегда соблюдают нормы пожарной безопасности (ПБ) 74,3 % участников исследования; считают необходимым соблюдать нормы ПБ, но могут их нарушить в случае крайней необходимости 6,0 % опрошенных; считают нужным соблюдать нормы ПБ только в случае, если это не мешает реализации каких-то задач, 2,6 % респондентов; согласны с необходимостью соблюдения норм ПБ, но не всегда имеют для этого финансовую возможность 3,6 % респондентов (еще 13,6 % опрошенных затруднились с ответом).

Всегда соблюдают нормы ПБ 83,6 % респондентов из числа тех, кто считает проблему формирования КБЖ важной и актуальной; среди тех, кто считает эту проблему не самой важной, всегда соблюдают нормы ПБ 80,9 %; среди респондентов, не признающих важности этой проблемы, всегда соблюдают нормы ПБ лишь 9,8 % (большинство респондентов из этой категории – 72,1 % – затруднились с ответом на вопрос о необходимости соблюдения норм ПБ).

В целом позиция женщин по данному вопросу является более определенной, и, согласно ответам респондентов, они чаще, нежели мужчины, склонны соблюдать правила пожарной безопасности.

Считают необходимым всегда соблюдать нормы ПБ лица с высшим образованием (84,2 % имеющих одно высшее образование и 100 % имеющих два и более высших образования) и со средне-специальным (73,6 %). Что касается профиля образования, то доля лиц, считающих обязательным всегда соблюдать нормы ПБ, составляет: среди получивших социально-гуманитарное образование – 82,9 %; среди имеющих естественно-научное образование – 75,8 %; среди получивших техническое образование – 71,7 %; среди имеющих военное образование – 70,0 %; среди обладающих медицинским образованием – 63,3 %; среди людей с иным профилем образования – 47,8 %.

Всегда, по их собственным словам, соблюдают нормы ПБ:

- работающие граждане (78,9 % работающих трудоспособного возраста и 75,0 % продолжающих работать пенсионеров) и лица, совмещающие работу с учебой (66,7 % из них);

- руководители (100 % руководителей организаций и 85,7 % руководителей структурных подразделений, тогда как среди рядовых работников – 73,9 %);

- сотрудники организаций с численностью персонала свыше 10 человек (81,4 % сотрудников организаций, насчитывающих от 10 до 50 человек; 70,2 % занятых в организациях, насчитывающих от 50 до 100 человек; 78,9 % работающих в организациях, где заняты от 100 до 500 сотрудников; 77,8 % сотрудников организаций с численностью персонала от 500 до 1000 человек; 100 % сотрудников организаций, насчитывающих более 1000 человек. В организациях с численностью персонала менее 10 человек строгое соблюдение норм ПБ характеризует лишь 51,6 % их сотрудников);

- лица, обладающие средним достатком (86,7 % из них) и весьма обеспеченные (66,7 % из них).

Вполне ожидаемо указали на то, что у них не хватает средств на соблюдение в полной мере норм ПБ безработные (33,3 % из них) и живущие за чертой бедности (14,3 % из них). На аналогичную проблему указали сотрудники малочисленных (до 10 человек) организаций (12,9 %) и сотрудники больших организаций с численностью персонала от 500 до 1000 человек (11,1 %).

Из всех опрошенных правильную последовательность действий в случае возникновения пожара указали лишь 5,3 %, тогда как 94,7 % ответили неправильно. Как выяснилось, женщины в данном вопросе ориентируются лучше, чем мужчины. Согласно данным опроса, в целом осведомленность о правилах поведения при пожаре с возрастом увеличивается. Владение необходимыми знаниями о порядке действий при пожаре напрямую сопрягается с признанием важности проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности.

Итак, на основе представленных выше данных опроса можно сделать вывод о том, что отношение к вопросам обеспечения безопасности сопрягается с социально-демографическими характеристиками респондентов:

- с гендерной принадлежностью (женщины к вопросам обеспечения безопасности в целом подходят более ответственно, нежели мужчины);
- с возрастом (в течение жизненного цикла важность проблем обеспечения безопасности то возрастает, то снижается);
- с уровнем образования (чем выше уровень образования, тем серьезнее отношение к проблемам обеспечения безопасности) и его профилем (наиболее ответственно к вопросам обеспечения безопасности подходят обладатели социально-гуманитарного образования);
- с родом деятельности (обеспечение безопасности заботит в большей степени продолжающих работать пенсионеров, учащихся и безработных);
- со сферой занятости (наиболее серьезный подход к вопросам безопасности демонстрируют лица, занятые в сфере государственного и муниципального управления, в системе МЧС России и в силовых структурах, в сфере науки и образования);
- принадлежность к категории руководящих или рядовых работников (люди, занимающие руководящие должности, уделяют вопросам обеспечения безопасности больше внимания, нежели рядовые работники);
- уровень обеспеченности (серьезнее, чем иные категории респондентов, к проблемам обеспечения безопасности относятся граждане, считающие себя весьма обеспеченными, и живущие, по их собственному мнению, за чертой бедности).

Аналогичные данные были получены нами в результате проведения массовых опросов жителей Ивановской области [2]. А это, в свою очередь, заставляет предположить, что выявленные выше зависимости между социально-демографическими характеристиками участников опросов и их отношением к обеспечению безопасности могут быть свойственны не только жителям отдельных территорий, но и населению России в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Твердохлебов Н. Как сформировать культуру безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] – Информационное агентство «МЧС Медиа». Режим доступа: gz.mchsmedia.ru/edition/52496/document1511675/ (дата обращения: 20.07.2019).
2. Пушина Л. Ю., Тихановская Л. Б., Найденова С. В. О некоторых проблемах в организации процессов формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения города Иванова // Пожарная и аварийная безопасность. 2019. № 4 (15). С. 72-79. URL:<http://pab.edufire37.ru> (дата обращения: 15.02.2020).

УДК 614.8

К. В. Жиганов, М. А. Разводов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**АНАЛИЗ ТРЕНИРОВКИ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ
В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ РФ ПО ТЕМЕ
«ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ
ОБОРОНЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

В данной статье представлен анализ командно-штабного учения с органами управления и силами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, по отработке вопросов связанных с обеспечением безаварийного пропуска весеннего половодья, а также с защитой населённых пунктов, объектов экономики и социальной инфраструктуры от пожаров в Приволжском федеральном округе РФ.

Ключевые слова: штабная тренировка по гражданской обороне, система управления, сбора и обмена информацией в области ГО, план действия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, региональная система оповещения.

K. V. Zhiganov, M. A. Razvodov

**FORECASTING THE NUMBER OF EMERGENCY SITUATIONS
IN CONNECTION WITH FIRES IN ENSURING THE FIRE SAFETY
OF THE REGION**

This article presents an analysis of the command post exercise with the governing bodies and forces of the unified state system for the prevention and elimination of emergencies, on the development of issues related to ensuring trouble-free passage of spring floods, as well as protecting settlements, economic facilities and social infrastructure from fires in Volga federal district of the Russian Federation.

Keywords: headquarters training in civil defense, control system, collection and exchange of information in the field of civil defense, action plan for the prevention and elimination of emergencies, regional warning system.

В соответствии с Планом мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года, утвержденным Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации от 20.06.2017 N 4210п-П4, 2 октября 2020 года в Приволжском федеральном округе проходила штабная тренировка по гражданской обороне с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

Организация проведения тренировки. Сведения о разработанных и утвержденных в установленном порядке распорядительных и иных документах субъекта Российской Федерации по подготовке к проведению тренировки.

Комплексный план основных мероприятий МЧС России на 2020 год (раздел 2, подраздел 2.1, пункт 95), утвержденный приказом МЧС России от 28.12.2019 № 811.

Письмо Статс-секретаря – заместителя Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий генерал-майора внутренней службы А.М. Серко от 28.09.2020 № М-АС-2 «О создании исследовательских групп».

Письмо первого заместителя начальника Главного управления МЧС России по Нижегородской области генерал-майора внутренней службы В.И. Бирючкова от 29.09.2020 № М-165-234 «О сведениях по тренировке ГО».

Сведения о мероприятиях, проведенных в рамках контроля подготовки к проведению тренировки муниципальных образований, находящихся в пределах территории субъекта Российской Федерации, подведомственных и иных организаций, а также формирований ГО.

В главных управлениях МЧС России по субъектам Приволжского федерального округа (ПФО):

- проведены совещания по подготовке к штабной тренировке по гражданской обороне с участием представителей органов исполнительной власти и органов местного самоуправления;

- проведены учебно-методические сборы с представителями территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления по порядку проведения тренировки;

- согласован с органами местного самоуправления и утвержден перечень объектов гражданской обороны, спланированных к развертыванию в период проведения штабной тренировки.

Сведения о мероприятиях, проведенных органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации и органами местного самоуправления, по уточнению ведения ГО на соответствующих территориях.

В субъектах ПФО проведены следующие мероприятия:

- уточнены планы гражданской обороны и защиты населения;
- планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- уточнен состав, задачи и порядок работы должностных лиц, уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны и входящих в составы оперативных групп, выводимых на запасные пункты управления;

- уточнен порядок сбора и обмена информацией в области ГО;
- уточнены расчеты на проведение эвакуационных мероприятий;
- уточнена готовность безопасных районов к размещению эвакуируемого населения, а также размещения материальных и культурных ценностей;

- уточнены маршруты эвакуации;
- уточнен порядок использования транспортных средств и техники для проведения эвакуационных мероприятий;

- уточнена готовность к развертыванию объектов ГО.

Сведения о мероприятиях, проведенных органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации и органами местного самоуправления, по организации подготовки работников структурных подразделений и подведомственных организаций к участию в тренировке.

В субъектах ПФО проведены следующие мероприятия:

- проведены совещания в режиме конференцсвязи с работниками структурных подразделений и подведомственных организаций;
- проведены совещания с начальниками штабов спасательных служб;
- направлены письма в ОМСУ о порядке сбора и обмена информацией.

Другие мероприятия, проведенные в рамках организации проведения тренировки.

В ряде субъектов ПФО проведены по видеоконференц-связи совещания с руководителями органов местного самоуправления. Поставлены задачи на тренировку, создан посреднический аппарат с целью проверки практических мероприятий по гражданской обороне.

Кроме того, в ряде субъектах ПФО для подготовки к проведению тренировки определены:

- перечень объектов гражданской обороны, разворачиваемых в ходе тренировки;
- организована работа посредников при проведении практических мероприятий;
- обновлены стенды по гражданской обороне в муниципальных образованиях Пермского края;
- размещена информация по тренировке по гражданской обороне на официальных сайтах муниципальных образований.
- проведены дополнительные занятия с личным составом оперативного штаба ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и тушения пожаров, группами контроля.

Общие недостатки и проблемные вопросы, выявленные в ходе организации проведения тренировки.

В отчетных документах ряда субъектов отмечалось, что в связи с распространением новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации и принятыми ограничительными мероприятиями, а также с учетом заболеваемости руководящего состава и нахождения отдельных должностных лиц на карантине и удаленной работе было затруднено взаимодействие в ходе тренировки.

Отработка вопросов оповещения и связи в ходе тренировки. Сведения о мероприятиях, проведенных с целью проверки готовности систем связи и оповещения ГО, состояние и выявленные недостатки.

Региональная система оповещения и система связи регионального уровня.

В субъектах ПФО проведена проверка технической готовности региональной автоматизированной системы централизованного оповещения населения (РАСЦО), муниципальных автоматизированных систем централизованного оповещения (МАСЦО), локальных систем оповещения потенциально-опасных объектов (ЛСО ПОО) и объектов, отнесенных к категориям по гражданской обороне, а также комплексной системы экстренного оповещения населения (КСЭОН).

В ходе проверки на территории Оренбургской области было установлено, что действующая РАСЦО населения Оренбургской области не соответствует требованиям законодательства, предъявляемым к оповещению населения. Технические подробности представлены в аналитическом отчете субъекта.

Местная система оповещения и система связи муниципального уровня.

Проведена проверка готовности РАСЦО к использованию по назначению, с включением оконечных средств оповещения. Оповещение населения, не охваченного автоматизированными средствами оповещения, осуществляется с помощью специализированных автомобилей, оборудованных звуковещательными установками.

Сведения об организации системы связи в ходе тренировки, выявленные недостатки, краткие выводы о качестве спланированных мероприятий по организации связи в ходе ведения ГО.

В отчетах субъектов ПФО отмечается, что узлы связи пунктов управления ГУ МЧС России субъекта укомплектованы необходимыми средствами связи и оперативно-технической документацией. В ходе тренировки была организована связь с пунктами управления старших и взаимодействующих органов управления, органами исполнительной власти, подчиненными органами управления, организациями, подразделениями ФПС, поисково-спасательными отрядами и подразделениями ГИМС.

В пунктах управления имеется возможность передачи фото-видеоматериалов, текстовых донесений, графической информации из районов чрезвычайной ситуации в ЦУКС Главного управления, а также старшему оперативному дежурному НЦУКС МЧС России.

В субъектах ПФО организован и ведется контроль за созданием (реконструкцией) и состоянием готовности локальных систем оповещения и региональной автоматизированной системы централизованного оповещения (РАСЦО).

Во всех субъектах проведены мероприятия по реконструкции системы на базе современного комплекса технических средств оповещения П-166М, обеспечивающего выполнение возложенных на органы исполнительной власти различных уровней (региональные, муниципальные) полномочий по своевременному и достоверному оповещению со средним процентом охвата населения 90% (по ПФО).

Анализ оповещения в ходе тренировки. В ходе штабной тренировки по ГО передано 8 сигналов управления на тренировку по ГО. В ходе проведения тренировки связь была организована в соответствии с организационно-методическими указаниями. Сигналы управления по тренировке получены по аппаратуре П-166М. Сбоев не допущено.

В целом время доведения сигналов управления до органов исполнительной власти субъектов и ЕДДС муниципальных образований составило до 20 минут. Случаев оповещения сверх установленного срока (30 мин.) не выявлено. Не оповещенных должностных лиц в субъектах ПФО нет. Временные показатели прохождения сигналов управления, полученных в ходе тренировки от групп контроля представлены в табл. 1.

Таблица 1. Временные параметры прохождения сигналов управления тренировки

Субъект ПФО	Блюзоклад 2998	Старт 4212	Вылезание 0914	Вертлюг 0791	Кларет 0151
Кировская область	04:38	05:06	10:00	12:05	14:05
Нижегородская область	04:35	05:04	10:00	12:00	14:00
Оренбургская область	04:37	05:03	10:00	12:00	14:01
Пензенская область	04:35	05:05	10:00	12:00	14:00
Пермский край	04:32	05:02	10:04	12:00	14:02
Республика Башкортостан	04:36	05:09	10:00	12:00	14:00
Республика Марий Эл	04:33	05:02	10:03	12:02	14:00
Республика Мордовия	04:37	05:02	10:02	12:02	14:01
Республика Татарстан	04:35	05:03	10:07	12:00	10:00
Самарская область	04:35	05:22	10:03	12:02	14:01
Саратовская область	04:35	05:04	10:00	12:02	14:02
Удмуртская Республика	04:36	05:10	10:00	12:00	14:02
Ульяновская область	04:36	05:01	10:00	12:00	14:00
Чувашская Республика	04:35	05:00	10:01	12:00	14:03

ЕДДС муниципальных образований субъектов ПФО своевременно доводили полученные сигналы ГО по тренировке до органов управления гражданской обороны муниципальных образований и организаций, в том числе отнесенных к категориям по гражданской обороне. Время оповещения указанных органов составляло от 25 до 30 минут.

Другие мероприятия, проведенные в рамках отработки вопросов оповещения и связи в ходе тренировки.

В ходе тренировки в субъектах ПФО были выполнены мероприятия по обеспечению безопасности связи, а именно:

- проведен инструктаж личного состава по правилам ведения радиообмена;
- исключены несанкционированные выходы в эфир с использованием радиоэлектронных средств;
- ограничение время работы радиостанций на передачу;
- переговоры по радио велись только с использованием позывных радиостанций и таблицы позывных должностных лиц;
- организован контроль за ведением радиопереговоров.

В рамках отработки вопросов оповещения и связи в ходе тренировки планировалась привязка ППУ Главного управления МЧС России по Пермскому краю к сети передачи данных и ГТС с использованием ПУС ПАО «Ростелеком».

ПУС ПАО «Ростелеком» на тренировку не прибыл. Резервирование осуществлялось через ПУС ППУ губернатора Пермского края по каналам связи ООО «Теле2».

Пояснения по показателям. Учебные сигналы «Вождь 7497», «Закат 4321» и «Долгофриз 4566» были отработаны в установленные сроки, но при этом в исследовательскую группу не представлены контрольные значения по времени обработки сигналов.

Общие выводы по отработке вопросов оповещения и связи в ходе тренировки.

В ходе проведения тренировки система связи и оповещения работала устойчиво, сбоев и перерывов связи не допущено, оповещение выполнено в полном объеме и установленные нормативные сроки. Оповещения руководящего состава ГО соответствует установленным требованиям.

Организация управления при выполнении мероприятий по приведению в готовность ГО. Развертывание системы управления ГО в ходе тренировки. В табл. 2 представлены задействованные в ходе развертывания системы ГО в субъектах ПФО пункты управления разного уровня.

Таблица 2. Количественные показатели задействованных в тренировке пунктов управления разного уровня в субъектах ПФО

№ п/п	Наименование субъекта	Уровень						
		Региональный		Муниципальный		Организации		Формирования
		ЗПУ	ППУ	ЗПУ	ППУ	ЗПУ	ППУ	ППУ
1	Кировская область	1	1					
2	Нижегородская область	1	2	14		1	1	
3	Оренбургская область	1	1	4	5			
4	Пензенская область			2	30	74		
5	Пермский край	2	1	5	0			
6	Республика Башкортостан	35	35	12			29	16
7	Республика Марий Эл	1	1		17			
8	Республика Мордовия	1	1			1		
9	Республика Татарстан	1	1					
10	Самарская область	1	1	4			1	
11	Саратовская область	1	2	4	3			
12	Удмуртская Республика	1	1	2				
13	Ульяновская область	1	1					
14	Чувашская Республика	1	1	2		2		2
	Итого за ПФО	48	49	49	55	78	31	18

Как видно из представленных субъектами ПФО данных (Табл. 2) в наименьшей степени в тренировке были задействованы пункты управления организаций, отнесенных к категориям по ГО и передвижные пункты управления формирований ГО. Учи-

тывая ранее заявленные недостатки (покрытие радиосети и сотовой сети), считаем целесообразным предложить увеличить количество задействованных в ШТГО пунктов управления этих уровней. При этом, в большинстве субъектов отмечали, что задействованные в ходе тренировки ПУ укомплектованы современными средствами связи, оповещения, информирования и оперативно-технической документацией.

Сведения об организации сбора и обмена оперативной информацией в ходе выполнения мероприятий по ГО в ходе тренировки. В период проведения штабной тренировки по ГО была организована связь в соответствии с распоряжением по связи МЧС России, распоряжением по связи ГУ МЧС России по субъектам, соответствующими регламентами на организацию связи, а также указаниями на организацию связи в период проведения штабной тренировки. В ходе тренировки сбор и обмен оперативной информацией осуществлялся согласно установленного порядка по доведению сигналов управления, а также порядка сбора и обмена оперативной информацией.

Все сигналы согласно плану наращивания штабной тренировки по ГО доведены до должностных лиц, привлекаемых на штабную тренировку по ГО. По прибытию оперативной группы Главного управления в населенный пункт на место ликвидации условной ЧС связь организовывалась с учетом комплексного применения различных средств связи, в соответствии с решением руководителя работ по их ликвидации и зависела от характера и масштабов условной ЧС.

В субъектах ПФО была организована связь по следующим видам и временным показателям:

1) Радиосвязь:

- УКВ радиосвязь – постоянно;
- КВ радиосвязь – (в готовности).

2) Спутниковая (ССС Inmarsat Bgan):

- телефония – не организовывалась (в резерве);
- передача данных – подключение к ВЦСС; не организовывалась (в резерве);
- видеоконференцсвязь не организовывалась (в резерве).

3) Проводная связь:

- телефония (МГТС) – через оператора связи Оренбургского филиала ПАО «Ростелеком» 60 мин по прибытию;
- телефония (сеть дальней связи МЧС России) – не организовывалось;
- включение в ВЦСС (ТЛФ, ПД, ВКС) – через оператора связи ООО «ВМС» 60 мин по прибытию.

4) Мобильная связь (ноутбук с 3G модемом и сотовый телефон «Мегафон»):

- телефония – через 1 мин. по прибытию ОГ;
- передача данных (Интернет) – через 10 мин. по прибытию ОГ;
- видеоконференцсвязь через 15 мин.;

5) Цифровая видеокамера – 4 видеоролик - 15 мин.;

6) Цифровая видеокамера с функцией фотоаппарата – 16 фотографий – 15 мин.

Общие выводы по отработке вопросов организации управления при выполнении мероприятий по приведению в готовность ГО. В ходе проведения тренировки нарушений и задержек в доведении учебных сигналов и представлении донесений не допущено. Группы контроля с поставленными задачами справились. Субъекты ПФО оценили состояние технических систем управления, связи и оповещения

ГО запасных пунктов управления, укомплектованность техническими средствами передачи информации и обеспеченность материальными средствами как соответствующее готовности к действиям по предназначению.

Ведение ГО при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Результаты проведения тактико-специальных учений (далее - ТСУ) с силами РСЧС и ГО в субъектах Российской Федерации в соответствии с условиями вводных по проведению АСДНР в очагах поражения (зонах условных ЧС и пожаров).

Тематика вводных в ходе тренировки в субъектах ПФО в большей степени связана с деятельностью диверсионно-разведывательных групп противника на территории субъекта. Подобные вводные подразумевают активное вовлечение представителей ФОИВ, в частности, структур, для которых работа с ДРГ является профильной.

Обобщенные данные о структуре привлекаемых сил и средств в субъектах ПФО представлены в таблице 3.

Таблица 3. Численное распределение сил и средств, задействованных в ходе ТСУ по субъектам ПФО

Наименование субъекта	Силы и средства, задействованные в ходе ТСУ																			
	От МЧС России				От ФОИВ				От субъекта РФ				От муниципальных образований				От организаций			
	л/с	Техника			л/с	Техника			л/с	Техника			л/с	Техника			л/с	Техника		
		общая	авиация/БАС	плавсредства		общая	авиация/БАС	плавсредства		общая	авиация/БАС	плавсредства		общая	авиация/БАС	плавсредств		общая	авиация/БАС	плавсредств
Удмуртская Республика	16 8	3 5			1 1 9	2 5			4 8	1 7			2 7	1 1			3 1	2 5		
Республика Мордовия	21	7			6	3			7	1			4	2			1 7	7		
Нижегородская область	48	1 2			2 4	1 5			5 2	8			5 3	1 0			6	1		
Оренбургская область	17 9	2 9	1		2 2	1 0			7 1	1 9			4 9	1 4			8	5		
Пермский край	16 8	3 2			2 4	1 1			3 4	9										
Пензенская область	20 7	4 1	1		4 2	8			3 4	9			1 7	4			3	1		

**ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Наименование субъекта	Силы и средства, задействованные в ходе ТСУ														
	От МЧС России			От ФОИВ			От субъекта РФ			От муниципальных образований			От организаций		
	л/с	Техника		л/с	Техника		л/с	Техника		л/с	Техника		л/с	Техника	
		общая	авиация/БАС		плавсредства	общая		авиация/БАС	плавсредства		общая	авиация/БАС		плавсредств	общая
Самарская область	17 6	3 3		6 8	1 1		3 3	8		5 0	1 6		1 1 1	5 5	
Саратовская область	90	1 3		1 3 0	4 3		6 0	9		2 5	5		2 4	1 3	
Ульяновская область	13 5	2 2		1 2	4		9 1	2 0					5 3	2 1	
Республика Чувашия	38	1 3	1	2 5	8		3 7	1 1		5	2		1 8	7	
Республике Башкортостан	10 2	2 6		2 6 0	2 1		5	1		3 6 3	2 3		4 9	1 2	
ИТОГО:	13 32	2 6 3	3	7 3 2	1 5 9		4 7 2	1 1 2		5 9 3	8 7		3 2 0	1 4 7	

Как видно из представленных данных (Таблица 3) беспилотные летательные аппараты были задействованы всего в трех субъектах. При этом, рекомендуется активно использовать БАС для воздушной разведки очагов ЧС. Кроме того, исходя из общего сюжета вводных о действиях ДРГ, рекомендуется активно привлекать на такие ЧС беспилотные робототехнические комплексы или использовать технические средства с усиленной защитой от воздействия огнестрельного оружия.

Общие выводы по отработке мероприятий по ГО при ЧС природного и техногенного характера. По совокупности представленных материалов от субъектов ПФО можно сделать вывод, что мероприятия выполнены в полном объеме, учебные вопросы отработаны, цели и задачи ТСУ достигнуты.

Общие выводы по результатам тренировки. Общие недостатки, выявленные в ходе тренировки по гражданской обороне.

Системных недостатков, существенно влияющих на выполнение мероприятий по гражданской обороне, в ходе штабной тренировки не выявлено, но при этом необходимо отметить следующие проблемные моменты, отмеченные в отдельных субъектах ПФО:

1) Слабая подготовка личного состава от органов местного самоуправления, участвующих в тренировке.

2) В связи с распространением новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации и принятыми ограничительными мероприятиями, а также с учетом заболеваемости руководящего состава и нахождения отдельных должностных лиц на карантине и удаленной работе было затруднено взаимодействие в ходе тренировки.

3) Потенциальные технические проблемы, влияющие на оперативную передачу информации, возникающие в следствии низкого уровня покрытия каналами УКВ и сотовой сети.

4) Низкие темпы модернизации систем оповещения населения, снижающие готовность этих систем и их охват территории.

Оценка мероприятий, выполненных в ходе проведения тренировки по гражданской обороне. Мероприятия в ходе проведения тренировки выполнены в полном объеме. Учебные задачи, предусмотренные организационными указаниями и оперативным заданием на штабную тренировку, отработаны в полном объеме. Привлекаемые силы и средства отработали вопросы взаимодействия на всех уровнях и практически отработали свои навыки при выполнении мероприятий по приведению в готовность гражданской обороны. Проведение мероприятий позволило повысить уровень теоретических знаний и способствовало совершенствованию практических навыков руководителей, должностных лиц в области гражданской обороны, слаженности действий органов управления и сил гражданской обороны, повышению эффективности их применения при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и зонах ЧС.

Предложения по дальнейшему совершенствованию системы управления, сбора и обмена информацией в области ГО. В качестве предложений по совершенствованию систем управления, сбора и обмена информацией в области ГО по результатам исследований мероприятий ШТГО предлагается следующее:

- повысить заинтересованность ТО ФОИВ в выполнении мероприятий по гражданской обороне в рамках Всероссийской тренировки по гражданской обороне;

- повысить формализацию предоставляемых сведений путем разработки (переработки) методических рекомендаций по созданию и организации работы групп контроля за выполнением мероприятий по гражданской обороне всех уровней;

- организовать работу по уточнению документов служб обеспечения мероприятий гражданской обороны, создавая единую базу учета ресурсов в области ГО на территории субъекта РФ;

- повысить общий уровень автоматизации процессов сбора и обработки информации в области ГО путем внедрения современных программных продуктов учета и контроля деятельности организаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.03.2019 № 344 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах»».

2. Организационные указания МЧС России по подготовке и проведению штабной тренировки по гражданской обороне от 10 сентября 2020 года № ИТ-11-850.

УДК 614.84:658.5

М. В. Загуменнова

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСЧЕТА ПРЯМОГО МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ УНИЧТОЖЕНИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛОЩАДИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье рассматриваются проблемные вопросы определения прямого материального ущерба от пожаров. Приведены математические модели расчета прямого материального ущерба в следствии уничтожения и повреждения площади зданий и сооружений.

Ключевые слова: пожар, прямой материальный ущерб, уничтожение, повреждение, объект строительства.

M. V. Zagumennova

MATHEMATICAL MODELS FOR CALCULATING DIRECT MATERIAL DAMAGE AS A RESULT OF DESTRUCTION AND DAMAGE TO THE CONSTRUCTION OBJECT

The article deals with the problematic issues of determining the direct material damage from fires. The mathematical model of calculation of direct material damage as a result of destruction by fire of the area of the object of construction is offered.

Key words: fire, direct material damage, destruction, damage, construction object.

Прямой материальный ущерб от пожаров является одним из важных показателей, характеризующим экономические последствия от пожаров в Российской Федерации. Правильное определение ущерба от пожаров имеет большое значение. Его величина дает возможность экономически обосновывать управленческие решения в сфере пожарной безопасности и оценивать оперативную обстановку с пожарами.

Проблема фиксации и учета случаев причинения вреда (ущерба) органами государственного контроля определена как одна из ключевых проблем реформы контрольно-надзорной деятельности, стартовавшей в 2016 году [4]. Авторы статьи сопоставляют результаты социологических опросов с данными ведомственной статистики, характеризующими частоту и масштабы причинения вреда (ущерба) в сфере деятельности контрольно-надзорных органов, осуществляющих наиболее массовые виды государственного контроля, в том числе МЧС России. Итоги исследования показывают, что статистические данные о частоте и масштабах причинения вреда в подконтрольных сферах существенно расходятся с социологическими. Используемые в практике государственного контроля статистические данные слабо ориентированы на оценку конечных результатов и не позволяют оценить реальный уровень защищенности значимых для граждан ценностей и его динамику.

В соответствии с приказом МЧС России от 24.12.2018 № 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (далее – приказ МЧС России № 625) под прямым материальным ущербом от пожара понимают оцененные в денежном выражении материальные ценности, уничтоженные и (или) поврежденные вследствие воздействия на них опасных факторов пожара и их сопутствующих проявлений. Сведения об ущербе от пожара носят исключительно справочный характер и не могут быть использованы для подготовки официальных справок о происшедшем пожаре. Прямой материальный ущерб регистрируется только на основании документов, представляемых пострадавшими или лицами, представляющими их интересы.

Очевидно, что ущерб от пожара необходимо оценивать в любом случае, в независимости от заинтересованности собственников и наличия или отсутствия очевидного материального ущерба. Ущерб от пожаров снижает макроэкономические показатели, а значит, снижает уровень экономической безопасности. Недооценка ущерба от пожаров приводит к неполному восстановлению экономических систем и в значительной степени усиливает негативное влияние на экономическую безопасность [6].

Проведенные авторами исследования [5] показывают, что в настоящее время существует необходимость в разработке расчетных методов определения материального ущерба от пожаров, который будет дополнять официальную ведомственную статистику МЧС России. Общей частью методов оценки ущерба является определение зоны (площади) распространения поражающих факторов пожара и их силы (уничтожение, повреждение), с учетом особенностей размещения различных элементов (объектов) на этой площади и определение величины полученного физического (натурального) ущерба [3].

В источнике [2] авторами предлагается научно-методический подход к расчету материального ущерба от пожаров на основе базисно-индексного метода. Базисно-индексный метод или расчетно-индексный метод используется в хозяйственной практике при производстве расчетов между застройщиками/заказчиками и строительномонтажными организациями за выполнение строительномонтажных работ. В данном случае цены, по которым рассчитывается текущая сметная стоимость, умножаются на индекс роста цен за период с 2001 года. Указанные индексы рассчитываются территориальными центрами ценообразования по фактическим данным затрат строительных организаций, функционирующих на территории соответствующего субъекта Российской Федерации [7].

В продолжение данных исследований были разработаны математические модели расчета прямого материального ущерба в результате уничтожения и повреждения площади объекта строительства. Под объектом строительства понимается объект капитального строительства (в том числе встроенная и пристроенная часть), некапитальное строение и сооружение или помещение (набор помещений) в здании, имеющих определенное функциональное назначение. Математическая модель расчета прямого материального ущерба представлена на рис. 1.



Рис. 1. Математическая модель расчета прямого материального ущерба в результате уничтожения площади объекта строительства

В основу математической модели заложено такое понятие, как восстановительная стоимость ($C_{1 \text{ кв.м обь. стр. } i}$) одного квадратного метра (далее -1 кв.м) площади объекта строительства, которая определяется по текущим ценам строительства. В соответствии с ценообразованием в строительстве, восстановительная стоимость рассчитана для субъекта Российской Федерации – Московская область (далее - базовый субъект). Так как восстановление предполагает строительство объекта как нового, то в расчете используется такой показатель как коэффициент аналитического износа ($K_{\text{ан. изн. } i}$), для приведения стоимости 1 кв.м объекта строительства к стоимости с учетом сроков эксплуатации объекта. Коэффициент аналитического износа определяется исходя из фактически прошедшего срока эксплуатации объекта строительства относительно нормативного срока эксплуатации зданий и сооружений. Для приведения стоимости 1 кв.м к текущему уровню стоимости на территории субъектов Российской Федерации, применяется коэффициент перехода от базового субъекта к уровню текущих цен субъектов Российской Федерации ($K_{\text{пер}}$). Данные коэффициенты публикуются Минстроем России ежеквартально. Немаловажную роль в выносливости и сопротивлении зданий, сооружений пожару играют конструктивные особенности [1], поэтому в расчетах используется такой показатель, как группа капитальности ($K_{\text{зр к}}$),

позволяющая рассчитать стоимость 1 кв.м объекта строительства с учетом его конструктивных особенностей. Также в расчетах используется коэффициент, учитывающий регионально-климатические особенности территорий субъектов Российской Федерации ($K_{рег}$).

Отличие расчета ущерба в результате повреждения площади объекта строительства от расчета ущерба в результате уничтожения заключается в следующем:

- для расчета ущерба в результате повреждения используется коэффициент, учитывающий степень повреждения пожаром площади объекта строительства, рассчитанный по данным, имеющимся в электронных базах учета пожаров;
- в расчете не учитывается коэффициент аналитического износа, так как повреждение предполагает восстановление объекта по текущей стоимости строительно-монтажных работ.

Математическая модель расчета ущерба в результате повреждения площади объекта строительства представлена на рис. 2.



Рис. 2. Математическая модель расчета прямого материального ущерба в результате повреждения площади объекта строительства

Для расчета прямого материального ущерба по представленным математическим моделям была сформирована электронная база расчетных данных. То есть, каждый компонент математической модели определяется в соответствии с данными, имеющимися в сформированной электронной базе. Стоит отметить, что уничтоженная и поврежденная пожаром площадь объекта строительства определяется в соответствии с приказом МЧС России № 625.

Представленные математические модели расчета позволяют в оперативном режиме определять прямой материальный ущерб от пожара в результате уничтожения или повреждения площади объекта строительства для целей статистического учета,

тем самым обеспечивая сотрудников государственного пожарного надзора простым и независимым инструментом расчета. Такой расчетный ущерб не будет рассчитан с филигранной точностью, но, тем не менее, в большей или меньшей степени приближен к реальному уровню возможного ущерба от пожара. В дальнейшем полученный расчетный ущерб может использоваться для принятия обоснованных решений по обеспечению пожарной безопасности и анализа эффективности мероприятий, направленных на снижение размера материального ущерба от пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Жмакина А.А.* Жмакина, А. А. Определение и оценка экономического ущерба от пожара зданий и сооружений / А. А. Жмакина // Будущее науки -2020 : Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 5-х томах, Курск, 21–22 апреля 2020 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 173-176.

2. *Загуменнова М.В., Фирсов А.Г., Сибирко В.И., Порошин А.А.* Оценка материального ущерба от пожаров на основе базисно-индексного метода // Актуальные проблемы пожарной безопасности. материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. Москва, 2021. С. 299-306.

3. *Калинина, А. С.* Оценка экономического ущерба от пожаров : учебное пособие / А. С. Калинина ; Кафедра безопасности жизнедеятельности. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 138 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43955493> (дата обращения 19.10.2021)

4. *Масленникова Е. В., Добролюбова Е. И., Южаков В. Н.* Статистика и социология результатов контрольно-надзорной деятельности // Экономическая политика. 2020. №1. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/statistika-i-sotsiologiya-rezultatov-kontrolno-nadzornoj-deyatelnosti> (дата обращения 23.09.2021)

5. *Малёмина Е.Н., Загуменнова М.В., Порошин А.А., и др.* Обзор существующих методик и научных подходов к определению материального ущерба от пожаров в Российской Федерации //Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Железногорск, 2021. С. 222-225.

6. *Опарин, И. Д.* Методические принципы комплексной оценки ущерба от пожаров / И. Д. Опарин, А. А. Яшин, В. В. Терентьев // Техносферная безопасность. – 2020. – № 2(27). – С. 64-79. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery> (дата обращения 23.09.2021)

7. *Серов, В. М.* О методологии и методах ценообразования на строительную продукцию (часть 1) / В. М. Серов // Строительство. Экономика и управление. – 2019. – № 4(36). – С. 39-50. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41505344> (дата обращения 20.10.2021)

УДК 614.849

А. С. Костенко

Главное управление МЧС России по Приморскому краю

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В РАМКАХ
СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
ЕДИНИЦ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

В статье показан способ оценки текущего состояния системы обеспечения пожарной безопасности административно-территориальных единиц Приморского края на основе использования пожарных рисков. Составлен сравнительный рейтинг районов Приморского края по различным пожарным рискам, полученный результат может быть использован в качестве оценки деятельности должностных лиц, отвечающих за пожарную безопасность.

Ключевые слова: система обеспечения пожарной безопасности, административно-территориальная единица, пожарный риск.

A. S. Kostenko

**THE USE OF FIRE RISKS IN THE FRAMEWORK OF A COMPARATIVE
ASSESSMENT OF THE STATE OF THE SOCIAL SECURITY
OF ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNITS OF PRIMORSKY KRAI**

The article shows a way to assess the current state of the fire safety system of administrative-territorial units of Primorsky Krai based on the use of fire risks. A comparative rating of Primorsky Krai districts on various fire risks has been compiled, the result obtained can be used as an assessment of the activities of officials responsible for fire safety.

Keywords: fire safety system, administrative-territorial unit, fire risk.

Одним из основных задач системы обеспечения пожарной безопасности (далее СОПБ) - это обеспечение безопасности жизни и здоровья населения.

Обществу постоянно угрожает множество различных опасностей, например, военная опасность, опасность массовых заболеваний, опасность терроризма, опасность взрыва, пожарная опасность и др. Остановимся подробнее на пожарной опасности. Под пожарной опасностью понимается опасность возникновения и развития неуправляемого процесса горения, приносящего вред обществу и природе, то есть пожара [1, 2]. Пожарная опасность проявляется не всегда, но время от времени реализуется в виде пожаров и их последствий.

Оценкой уровня пожарной опасности в административно-территориальных единицах (АТЕ) занимались такие ученые как Н.Н. Брушлинский, Ю.Н. Шебеко, В.М. Гаврилей и др. [3-7]

Для анализа безопасности объекта защиты как правило используется следующие понятия [8]:

Опасность – это вероятность возникновения какого-либо опасного события, явления (авария, пожар, ураган и т.д.) и нанесения ущерба объекту защиты.

Безопасность – это степень защищённости объекта от опасных событий, явлений.

Риск – это вероятность ожидаемого ущерба или других нежелательных последствий.

Для оценки административно-территориальных единиц была разработана система интегральных рисков. Данные риски характеризуют комплекс опасностей для таких сложных объектов защиты как города, регионы, страны, включающих в себя (как элементы) здания, сооружения, различные предприятия, транспортные сети и т.д., то есть они "суммируют" все локальные риски для этих элементов.

Количественной характеристикой возможности реализации пожарной опасности является пожарный риск. Основными пожарными рисками будем считать [3]:

R_1 – пожар/(тыс.человек · год); риск для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени.

R_2 – жертва/ 10^2 ·пожар; гибель человека от пожара в единицу времени,

R_3 – жертва/ $(10^5$ ·человек · год риск) [9].

Все эти риски характеризуют степень реальной пожарной опасности на территории любого населенного пункта в определенный промежуток времени.

Риски R_1 , R_2 , R_3 связаны соотношением:

$$R_1 = R_2 \cdot R_3 \quad (1)$$

Риск R_1 характеризует вероятность возникновения пожара, а риски R_2 , R_3 – последствия пожара.

Для выработки критерия и показателей оценки СОПБ предлагается на основе расчетов пожарных рисков ранжировать АТЕ и полученные численные значения использовать как один из объективных показателей для оценки состояния СОПБ.

Для оценки состояния СОПБ используем показатели R_1 , R_2 , R_3 , также для оценки характеристики материального ущерба предлагается использовать согласно работы [1] риск R_5 – прямой материальный ущерб от пожара. R_5 выражается, как денежная единица на пожар (тыс.рублей/пожар).

Соответственно имея статистические данные о пожарах, а также их последствия можем посчитать для каждой АТЕ Приморского края пожарные риски, на основе которых можно будет выстроить рейтинг АТЕ для последующей сравнительной оценки СОПБ территорий.

Результаты расчета пожарных рисков приведены в табл. 1.

Таблица 1. Средние значения пожарных рисков
для АТЕ Приморского края за 2016-2020 гг.

Административная территориальная единица	Среднее значение риска – R ₁	Среднее значение риска – R ₂	Среднее значение риска – R ₃	Среднее значение риска – R ₅
Владивосток	2,34	1,46	3,13	61,78
г. Уссурийск	3,84	2,67	7,29	31,52
Октябрьский р-н	6,07	2,47	10,49	11,30
Надеждинский р-н	10,40	2,86	23,53	9,48
Михайловский р-н	7,30	2,74	11,54	10,86
Ханкайский р-н	5,74	3,54	14,28	2,50
Пограничный р-н	4,44	3,03	9,94	5,35
Хасанский р-н	6,62	1,76	7,92	21,81
Хорольский р-н	7,77	2,76	13,08	5,07
По Уссурийской зоне	5,62	2,71	10,60	18,06
г. Находка	5,11	1,27	3,78	56,91
г. Партизанск	8,96	1,61	9,93	41,88
Партизанский р-н	5,44	4,28	14,25	7,01
г. Артем	4,94	1,67	7,43	22,10
г. Большой Камень	3,12	2,13	6,72	15,63
Шкотовский р-н	4,17	5,89	21,19	107,86
Лазовский р-н	6,68	1,33	6,26	148,46
Итого по Находкинской зоне	5,24	2,00	7,57	44,71
г. Дальнереченск и Дальнеречен- ский р-н	8,74	3,19	22,59	1,66
Черниговский р-н	6,24	3,65	13,78	36,69
Красноармейский р-н	6,55	0,86	5,11	10,43
Кировский р-н	4,90	3,98	13,53	6,79
г. Спасск-Дальний и Спасский р-н	7,58	4,50	19,33	19,38
Пожарский р-н	5,05	2,78	8,16	0,92
г. Лесозаводск и Лесозаводский р-н	7,93	3,20	14,93	4,06
Итого по Лесозаводской зоне	6,88	3,23	14,75	12,19
г. Арсеньев	4,62	1,57	5,41	30,62
г. Дальнегорск и Дальнегорский р- н	5,73	2,34	10,62	8,96
Кавалеровский р-н	4,94	2,99	13,01	15,92
Тернейский р-н	5,36	0,20	1,94	89,42
Чугуевский р-н	6,29	2,22	12,97	10,74
Ольгинский р-н	4,01	6,00	22,54	7,08
Анучинский р-н	8,25	1,15	9,54	61,90
Яковлевский р-н	6,26	0,59	4,47	6,49
Итого по Арсеньевской зоне	5,49	2,12	9,29	24,43

Предлагается по рискам представленным в табл. 1 выстраивать относительные места между АТЕ региона и на основании занимаемых мест присваивать коэффициент состояния СОПБ. Предполагается, что на основе статистических данных, которые анализируются за последние пять лет определять относительное место АТЕ и это учитывать, как критерий при оценке пожарной безопасности.

Данный подход более оправдан с обычным сравнением статистики по пожарам или их динамики, так как пожарные риски учитывают такую характеристику территории как численность населения.

Преимущество и одновременно недостаток предлагаемого критерия заключается в том, что с помощью его можно оценить в целом состояние СОПБ на основе статистики пожаров и их последствий, но невозможно однозначно оценить отдельную работу различных элементов СОПБ. Остается открытым вопрос как вычленить уровень влияния работы сотрудников федерального пожарного надзора по Приморскому краю на состояние СОПБ. Как правило динамика статистики пожаров и их последствий являются ключевыми показателями для оценки работы федерального пожарного надзора, включая и профилактическую работу. Это не совсем правильно, так как федеральный пожарный надзор хоть и важная составляющая СОПБ территории, но далеко не единственная. Поэтому предлагаемый способ оценки может применяться только для сравнения состояния СОПБ различных территорий для выстраивания рейтинга, тем самым определять наиболее худшие подразделения и рассмотрения их отдельно для принятия управленческих решений по улучшению СОПБ того или иного района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брушлинский, Н.Н. Основы теории пожарных рисков и её приложения / Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. // М.: Академия ГПС МЧС России, 2011 82 с.
2. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование / Под ред. Брушлинского Н.Н., Шебеко Ю.Н. / М.: ВНИИПО МЧС России, 2007 370 с.
3. Брушлинский, Н.Н. Основы теории пожарных рисков и её приложения / Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. // М.: Академия ГПС МЧС России, 2011 82 с.
4. Пожарные риски. Динамика, управление, прогнозирование / Под ред. Брушлинского Н.Н., Шебеко Ю.Н. / М.: ВНИИПО МЧС России, 2007 370 с.
5. Гаврилей, В.М. Использование экономико-математических методов для комплексной оценки пожарной опасности административно-территориальных единиц / Гаврилей В.М., Панова Р.Г. // Сб. «Вопросы экономики в пожарной охране» Вып. 5. М.: ВНИИПО, 1976. С. 3-13.
6. Гаврилей, В.М. Классификация городов по пожарной опасности / Гаврилей В.М., Панова Р.Г., Головина Г.Н. // Сб. "Проблемы пожарной безопасности объектов и административно-территориальных единиц". М.: ВНИИПО, 1988. С. 30-35.
7. Андреев, Ю.А. Влияние социальных и климатических условий на уровень пожарного риска / Андреев Ю.А., Серебренников Д.С., Амельчугова С.В., Комаров С.Ю. // Пожаровзрывобезопасность, 2010, № 12. С. 34-38.

8. Попков, С.Ю. Методика оценки пожарных рисков в городах и сельской местности России / Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» <http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 5 (39) – октябрь 2011 г.

9. Брушлинский, Н.Н. Пожары в городах и сельской местности России / Брушлинский Н. Н., Клепко Е. А., Попков С. Ю., Соколов С. В. // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение и ликвидация, – 2008. – № 2. – С. 31–35

УДК 331.45; 681.51

Н. А. Кропотова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЫРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ

В статье приводится обзор статистических данных травматизма личного состава пожарной охраны за прошедший год. Дано понятие безопасных условий труда и рассмотрены их виды. Автором предлагаются организационно-управленческие мероприятия для совершенствования системы управления охраной труда и реализации стратегической политики в области охраны труда.

Ключевые слова: безопасность труда, комплексные мероприятия по охране труда, причины травматизма личного состава, пожарная охрана, совершенствование системы управления охраной труда, стратегия сохранения жизни и здоровья работников.

N. A. Kropotova

DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL DECISIONS AIMED AT IMPROVING THE SAFETY OF THE PERSONNEL OF THE UNITS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA

The article provides an overview of statistical data on injuries of fire protection personnel over the past year. The concept of safe working conditions is given and their types are considered. The author suggests organizational and managerial measures to improve the occupational safety management system and the implementation of a strategic policy in the field of occupational safety.

Keywords: labor safety, comprehensive labor protection measures, causes of personnel injuries, fire protection, improvement of the labor protection management system, strategy for preserving the life and health of employees.

Вхождение в 2021 год ознаменовано действием «регуляторной гильотины» в области охраны труда с одной стороны и развитием науки и техники, с другой стороны. Использование различных технических систем нового поколения не имеет смысла без использования специальных мер безопасности и требований охраны труда. Опасность заключается не только в непредусмотренных (нагрузочных, перегрузочных, аварийных, др.) режимах работы различных систем, которые могут привести к катастрофическим последствиям как для руководителя, так и для работника (работников) приводя к различным производственным травмам [1, 2].

Действительно в 21 веке изменяется традиционное видение охраны труда на риск-ориентированное. Несмотря на то, что гибель работников и его травматизм за последние годы периодически снижается по России. Что касается личного состава системы МЧС России картина совершенно иная.

В целом, Департаментом кадровой политики ежегодно проводится обзор травматизма личного состава в системе МЧС России [1], поясним что за 2020 год учтено 374 факта гибели и смерти военнослужащих, сотрудников и работников МЧС России, что на 85,2 % больше аналогичного периода прошлого года. Причем отметим, что при исполнении служебных обязанностей составило 9% (34 человека), из них при непосредственном тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ 2,9 % (11 человек). Основные причины представлены на рис. 1.



Рис. 1. Причины гибели личного состава МЧС России [1]

Предполагается, что условия пандемии могли стать усугубляющим фактором, который поспособствовал нарастанию общего напряжения, снижению адаптационного потенциала, а также обострению внутрисемейных конфликтов и, как следствие, ухудшению качества личных отношений.

Анализ несчастных случаев по России приведен на рис. 2, также представлены прогностические данные на текущий 2021 год.

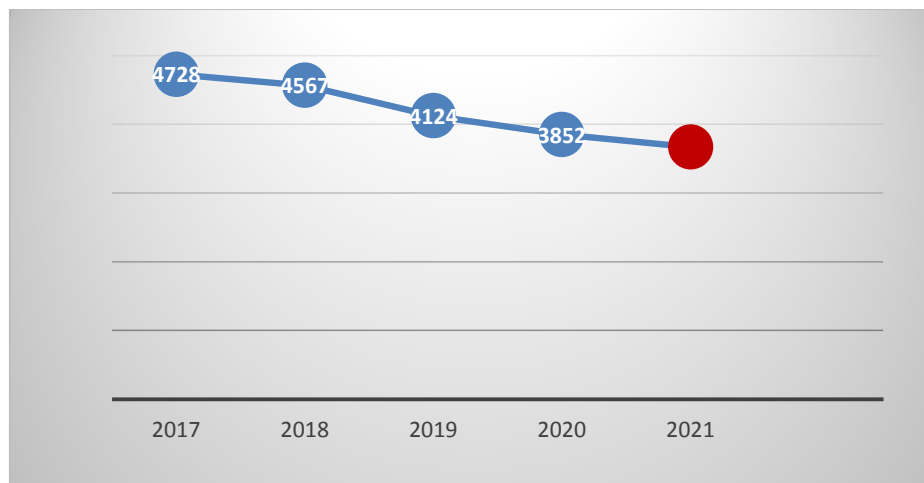


Рис. 2. Анализ несчастных случаев на производствах в России [2]
за последние пять лет

Основные причины травматизма по данным здравоохранения [2] за истекший период 2021 г. остаются:

- падение с высоты;
- воздействие механизмов и предметов;
- падение предмета на человека.

Среди распространенных факторов, которые вызывают смертельные случаи, вызваны в том числе недостаточностью подготовки сотрудников в сфере безопасности труда (модернизация образования), нарушение технологического процесса (несоблюдение предписывающих правил по контролю за технологическим процессом), невыполнение требований безопасности самим персоналом (сложность используемых механизмов увеличивает серьезность травм, получаемых работниками).

Для предотвращения аварийных ситуаций и повышения квалификации работников организаций в области экологической и пожарной безопасности на производстве, в подготовке молодых специалистов имеется такое направление как охрана труда. Данная подготовка способна обеспечить развитие представлений по следующим направлениям:

- идентификация рисков на производстве, для реализации которой необходима база показателей, критериев или факторов по которым можно их обнаружить;
- оценка выявленных рисков;
- перечень методов (методик, технологий) оценки различных систем;
- фундаментальные знания о поведении различных материалов образующих техническую систему при воздействии различных факторов (низкая или высокая температура, низкое или высокое давление, влажность, кислотность среды, износ деталей, др.).

Безопасные условия труда – это условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Виды безопасных условий труда производственной деятельности:

- личная безопасность работников состоит в том, что они должны соблюдать меры безопасности в отношении технологических процессов, технических систем;
- безопасность наемного труда работников состоит в комплексной охране их труда;
- безопасность третьих лиц и территориальных поселений от неблагоприятного воздействия производственной деятельности (лицензирование, декларирование, сертификация, страхование рисков и возмещение вреда);
- промышленная безопасность опасных производственных объектов – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на этих объектах и их последствий;
- пожарная безопасность как состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров достигается выполнением требований пожарной безопасности;
- транспортная безопасность – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;
- радиационная безопасность – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения;
- экологическая безопасность характеризуется состоянием защищенности среды, жизненно важной для работника от негативного воздействия производственной или иной деятельности, чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- физическая безопасность имущества, на основании 21 и 22 статей Трудового кодекса РФ каждый работник обязан бережно относиться к имуществу работодателя, имуществу других работников и имуществу третьих лиц, находящихся у работодателя;
- технологическая безопасность потери качества и объемов продукции заключается в инновационных технологиях, непрерывном совершенствовании производственной деятельности;
- химическая безопасность – состояние защищенности персонала, населения, объектов экономики и инфраструктуры от химической опасности в любом ее проявлении;
- биологическая безопасность представляет систему медико-биологических, организационных и инженерно-технических мероприятий и средств, направленных на защиту работающего персонала от воздействия патогенных биологических агентов.

Основы осуществления безопасной деятельности по профессии начинают формироваться в процессе подготовки (обучения) приобретаемой профессии. Знание охраны труда способствует формированию универсальных профессиональных знаний. Поэтому роль охраны труда на предприятиях, организациях и производствах поднимается на совершенно новый уровень. Предлагается организационно-управленческие решения способствующие реализации системы управления охраной труда, которая была бы направлена на сохранение жизни и здоровья личного состава и работников любой организации, производства (рис. 3) [3].

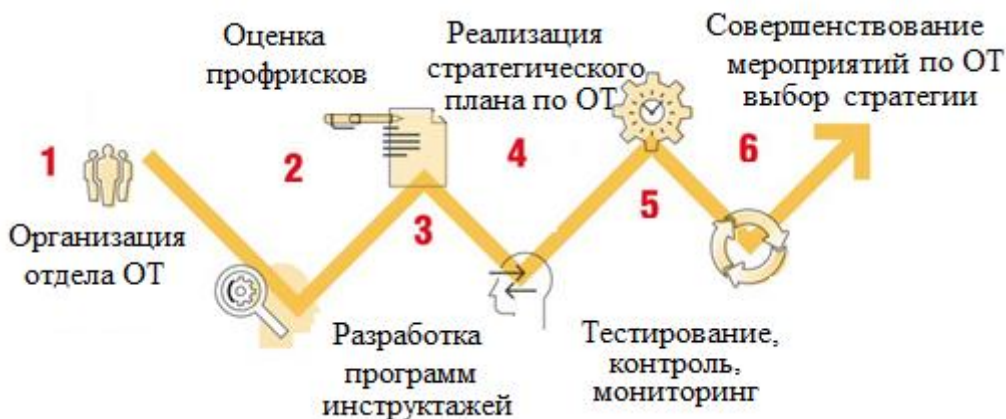


Рис. 3. Организационно-управленческие мероприятия, направленные на стратегию сохранения жизни и здоровья работников и сотрудников

Для интерпретации новых решений в системе управления охраной труда для личного состава подразделений МЧС России предлагается:

1. изменить должностной регламент (должностные инструкции) в отношении охраны труда, заменив обеспечивающие и допускающие функции на контролирующие для специалиста по охране труда, персональная ответственность для руководящего состава, выполнение требований охраны труда при выполнении профессиональных работ для работника (сотрудника).

2. распределить персональные обязанности в СУОТ, это значит, что в Положении о СУОТ следует прописать задачи и обязанности должностных лиц для всех уровней управления, которые есть в штатном расписании. Ответственность следует установить персонально для каждого руководителя или сотрудника, который участвует в управлении (п. 21 Типового положения о СУОТ, утв. приказом Минтруда от 19.08.2016 № 438н).

3. контроль о закреплении обязанностей в должностных инструкциях и приказах, следовательно, ответственные на каждом уровне управления должны знать свои обязанности и понимать, как их выполнять.

4. качественная оценка профрисков для этого следует привлечь для работы сотрудников из разных подразделений и уровней управления. Описать процедуры и методы выявления и оценки профрисков, включить в раздел положения о СУОТ или сделать ссылку на отдельный локальный документ. Следует прописать ответственных и порядок проведения контроля, сформировав реестр опасностей, необходимо оформить отчет по оценке профрисков, утвердив его у работодателя. В отчете следует указать уровни рисков и перечень разработанных корректирующих мероприятий. Все выявленные опасности включаются в программы инструктажей на рабочих местах и в программы стажировок.

5. создание графика проверок. Специалист по охране труда обеспечивает контроль за состоянием условий труда на рабочих местах (код трудовой функции А/06.6 Профстандарта № 274н), подготовка предложений по распределению полномочий ответственности по вопросам управления охраны труда (код В/02.7 Профстандарта) и анализ мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда (код

С/01,7 Профстандарта), для этого составляется график проверок производственных площадок на каждые полгода и утверждается у руководителя организации. контроль за ответственными по охране труда и организационные меры. Своевременное информирование руководителя о состоянии охраны труда. Если ответственные не устраняют нарушения требований охраны труда, которые обнаружил специалист по охране труда, предлагайте работодателю приостановить работы, которые представляют угрозу жизни и здоровью работников. Обращения следует оформить служебными записками. Записки составляются в двух экземплярах. Регистрируются по правилам, установленным в организации. Исходя из предложенных решений, предлагаем активный цикл системы управления охраной труда, представленный на рис. 4.



Рис. 4. Активный цикл системы управления охраной труда

6. введение штатной должности по стратегическому управлению профессиональными рисками в организации (код Д Профстандарта). Основная задача – методическое обеспечение стратегического управления профрисками в организации и контроль работы всех управленческих ступеней (уровней), задействованных в системе управления охраной труда и профессиональными рисками (СУОТиПР).

Различные ситуации в производственной деятельности требуют различного подхода в системе ее управления, не исключение система управления охраной труда. Данное направление с одной стороны должно жестко регламентироваться соответствующими нормативно-правовыми документами, а с другой, быть понятной и доступной как для работников, так и для руководящего состава, а применяемые новые механизмы требуют квалифицированных и профессиональных кадров в области охраны труда [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 24.12.2019 № 777 ДСП за 2020 г.
2. Статистика травматизма на производстве. [Электронный ресурс] URL: <https://www.centrattek.ru/info/statistika-proizvod-travmatizm-po-miru-rossija/>
3. Решетова Е.Ю., Кропотова Н.А. Надежность работоспособности механических систем как показатель охраны труда // Надежность и долговечность машин и ме-

ханизмов: сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 16 апреля 2020 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – С. 84-87.

4. *Кропотова Н.А., Покровский А.А.* Перспективы электронного обучения охраны труда // Общенаучные проблемы инженерной подготовки кадров МЧС России: сборник трудов секции № 16 XXX Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь». 19 марта 2020 г. – Химки: АГЗ, 2020. – С. 98-102.

УДК 614.8 (075)

М. Ю. Курбатов, З. А. Панферова, А. С. Скоробогатая
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

В данной статье рассматриваются особенности организации проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, а также организация спасательных и аварийно-восстановительных работ при крупных авариях и катастрофах и опыт проведения аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, аварийно-спасательные работы, неотложные работы, аварии, катастрофы.

M. Y. Kurbatov, Z. A. Panferova, A. S. Skorobogataya

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF EMERGENCY RESCUE AND OTHER URGENT WORK IN EMERGENCY SITUATIONS OF NATURAL AND MAN-MADE NATURE.

This article discusses the features of the organization of emergency rescue and other urgent work in emergency situations of a natural and man-made nature, as well as the organization of rescue and emergency recovery work in major accidents and catastrophes and the experience of emergency rescue work.

Keywords: emergencies, emergency rescue operations, emergency work, accidents, catastrophes.

Организация спасательных и аварийно-восстановительных работ при крупных авариях и катастрофах является важнейшим элементом чрезвычайного управления в

кризисных ситуациях. Поэтому организацию спасательных и аварийно-восстановительных работ нельзя рассматривать вне связи с организацией чрезвычайного управления в зоне бедствия.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы, совокупность первоочередных работ в зоне ЧС (зоне поражения) [1].

Как показывает опыт, процесс ликвидации последствий аварий и катастроф объективно распадается на четыре стадии:

- 1) стадия принятия экстренных мер;
- 2) стадия овладения чрезвычайной ситуацией;
- 3) стадия спасания и жизнеобеспечения пострадавших;
- 4) стадия восстановления, т. е. экономическая, социальная, культурная и экологическая реабилитация зоны бедствия.

Для каждой стадии характерны свои цели, задачи, сроки и виды проводимых работ. Более того, каждой стадии процесса ликвидации последствий чрезвычайной ситуации соответствует определенный этап оперативного управления действиями привлекаемых сил и аварийных служб.

Начальная стадия-процесса ликвидации последствий аварий и катастроф связана с оперативным реагированием и принятием экстренных мер. Цель проводимых на этой стадии мероприятий состоит в том, чтобы задействовать механизм чрезвычайного управления и своевременно среагировать на сам факт аварии или катастрофы.

К числу важнейших задач, решаемых при организации оперативного реагирования, относятся:

- установление факта аварии или катастрофы;
- предварительная оценка обстановки в зоне бедствия и масштабов последствий;
- мобилизация и постановка оперативных задач органам чрезвычайного управления;
- отдача распоряжений на задействование мобильных сил пожарной охраны, скорой медицинской помощи, охраны общественного порядка и других служб для оказания помощи пострадавшим;
- содействие местным органам в организации спасательных работ и ликвидации зоны бедствия собственными силами;
- информирование населения и вышестоящих органов управления о чрезвычайной ситуации и принимаемых мерах.

Продолжительность начальной стадии оперативного реагирования в зависимости от масштабов последствий может достигать от 1 до 10 ч.

Аварии и катастрофы могут вызвать не только многочисленные, а иногда и тотальные разрушения, но и способны вывести из строя всю систему общественного и хозяйственного управления, как это бывает при катастрофических землетрясениях. В этих условиях, принятых экстренных мер на стадии оперативного реагирования может оказаться недостаточно, в усилия местных органов становятся не эффективными.

Процесс ликвидации чрезвычайной ситуации требует перехода ко второй стадии, цель которой состоит в овладении ситуацией и организации механизма чрезвычайного управления в зоне бедствия, в планировании и проведении спасательной операции соответствующего масштаба.

Главные задачи на этой стадии, состоят в том, чтобы на основе сбора к обобщению данных:

- а) детально оценить обстановку на пострадавших объектах, и населенных пунктах и регионе в целом;
- в) срочно принять обоснованные решения и уточнить план ликвидации и последствий, аварии или катастрофы;
- г) рассчитать необходимые потребности в силах, средствах и ресурсах для всего комплекса работ в зоне бедствия;
- д) организовать четкое взаимодействие всех привлекаемых сил и аварийных служб.

Все перечисленные задачи приходится решать, как правило, в условиях жесточайшего дефицита времени к необходимой информации.

Для овладения ситуацией в случае крупно масштабной катастрофы может потребоваться промежуток времени от нескольких часов до нескольких суток.

Третий этап непосредственно связан с организацией аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ. Стадия спасания и жизнеобеспечения пострадавших является основной и определяющей для всего комплекса работ по ликвидации последствий крупномасштабных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Важнейшими задачами на этом этапе являются:

- а) развертывание в кратчайшие сроки спасательных работ на всех пострадавших объектах зоны бедствия;
- в) оказание помощи пострадавшим для защиты их жизни, здоровья и поддержания жизнеспособности в экстремальных условиях постигшей катастрофы;
- г) эвакуация пострадавших из зоны бедствия и их жизнеобеспечение;
- д) срочное проведение аварийно - восстановительных работ на системах водо-, тепло-, газо-, электроснабжения и связи в зоне бедствия.

Эта стадия может продолжаться от нескольких суток до нескольких недель. Цель, всего комплекса проводимых работ состоит в том, чтобы преодолеть чрезвычайный характер ситуации, а именно: восстановить безопасность населения в зоне бедствия, ликвидировать угрозу жизни и здоровья всем пострадавшим, создать минимально необходимые условия для жизнедеятельности всего оставшегося в зоне бедствия населения.

Четвертый этап - стадия восстановления социально - экономического потенциала пострадавшего объекта, населенного, пункта, или региона. Органы чрезвычайного управления уже исчерпали свою роль. Поэтому этот этап является переходным. Он связан с передачей функций управления постоянно действующим местным органам управления, либо с изменениями характера их деятельности, если чрезвычайное управление было возложено на них. Цели этой стадии состоят в том, чтобы осуществлять экономическую, социальную, и культурную реабилитацию пострадавшего населенного пункта или региона. При этом может быть разработана специальная программа, а ее реализация, как правило, предусматривает определенную очередность всего комплекса мер. Такие программы, например, были разработаны для зон Чернобыльской аварии или Спитакского землетрясения.

Опыт проведения аварийно-спасательных работ показывает, что в их организации можно выделить некоторые общие закономерности и общие правила.

Непосредственное руководство аварийно-спасательными работами в очагах поражения, как правило, возлагается на оперативные штабы руководства, действующие в самой зоне бедствия. Они выступают в качестве низовых звеньев системы чрезвычайного управления.

Отметим некоторые характерные особенности в организации спасательных работ в зоне бедствия, вызванного крупной аварией или катастрофой.

Первое. Для удобства управления аварийно-спасательными работами, организации четкого взаимодействия между разнородными спасательными подразделениями и координация их действий территория зоны бедствия, как правило, разбивается на сектора, а сами сектора на отдельные участки. Таким образом, формируется своеобразная аварийная территориально-производственная инфраструктура.

Второе. Процесс организации и ведения спасательных работ, как показывает опыт, имеет свою периодизацию. Последовательность аварийно-спасательных работ можно расчленить на четыре периода: начальный, основной, завершающий и переходной.

В зависимости от сложившейся обстановки; тяжести последствий и возможностей спасательных сил продолжительность каждого периода может быть различной. Кроме того, для каждого периода характерны своя интенсивность; фронт спасательных работ; привлекаемые силы и т. п.

Начальный период соответствует по времени стадии принятия экстренных мер и оперативному реагированию. Спасательные работы носят стихийный характер, ведутся собственными силами пострадавшего населения (или персонала), в основе действий - самоспасение и взаимопомощь, низкий уровень технического оснащения.

Основной период охватывает главную часть стадии спасания и жизнеобеспечения. Для него характерно расширение фронта спасательных работ, наращивание сил и средств в очагах поражения, широкое использование спасательной техники, внедрение поточных методов ведения аварийно-спасательных работ. Основной период заканчивается тогда, когда основная масса живых людей спасена и госпитализирована.

Продолжительность этого периода может достигать от 2 до 6 суток.

Завершающий период спасательных работ характеризуется максимальной интенсивностью и использованием всей группировки спасательных сил. Особое внимание в этот период уделяется восстановлению систем жизнеобеспечения, организации и проведению эвакуации, если ее необходимость диктуется условиями обстановки. Продолжительность завершающего периода иногда растягивается на несколько суток или даже недель. Критерием окончания этого периода служит удаление из очагов поражения всех пострадавших, в том числе и погибших.

Для переходного периода от стадии спасания к стадии восстановления и реабилитации зоны бедствия наиболее характерными являются инженерные работы, связанные с подготовкой территории пострадавших объектов или населенных пунктов к восстановлению, реконструкции или новому строительству.

Третье. Успех спасательной операции в зоне бедствия существенно зависит от максимально возможного сокращения срока начала аварийно-спасательных работ, высокой интенсивности их ведения и массированного использования спасательных подразделений в очагах поражения. Отсюда следует, что привлекаемые спасательные силы должны: быть мобильными, технически высоко оснащенными и в достаточном количестве для оперативного реагирования на все очаги поражения в зоне бедствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданская защита: Энциклопедия в 4-х томах. Т. I (А – И) (издание третье, переработанное и дополненное); под общей ред. В.А. Пучкова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. 666 с. илл.

УДК 355.4; 623.64

В. А. Мачуленко¹, Н. В. Бородин², Д. И. Новоселов²

¹АО «Научно-исследовательский институт точных приборов»

²ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

АНАЛИЗ ВЕДУЩИХ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕРМАНИИ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ ПОСТАВЩИКАМИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

В статье рассмотрены некоторые вопросы, посвященные обеспечению органов государственной власти Германии (в том числе выполняющих задачи в области оказания помощи при стихийных бедствиях) геопространственными данными и сервисами. Приводятся сведения о задачах Федерального агентства картографии и геодезии ФРГ как основного поставщика геопространственных данных в Германии. Анализируются задачи Сервисного центра по геоинформации и геодезии Федерального агентства картографии и геодезии Германии. Анализируется порядок предоставления геопространственных данных различным потребителям.

Ключевые слова: геопространственные данные, ГИС-технологии, картографическая продукция, цифровая информация о местности.

V. A. Machulenko, N. V. Borodin, D. I. Novoselov

ANALYSIS OF LEADING GERMAN GEOSPATIAL DATA PROVIDERS TO PUBLIC AUTHORITIES

The article addressed some issues related to the provision of geospatial data and services to German public authorities (including those performing disaster relief tasks). The tasks of the Federal Agency for Cartography and Geodesy of Germany as the main provider of geospatial data in Germany are presented. The tasks of the Geoinformation and Geodesy Service Center of the Federal Agency for Cartography and Geodesy of Germany are analyzed. The procedure for providing geospatial data to different consumers is analyzed.

Keywords: geospatial data, GIS-technologies, cartographic products, digital terrain information.

С 2004 года выполнение задач в области гражданской защиты и оказания помощи при стихийных бедствиях Германии возложено на Федеральное управление гражданской защиты и помощи при стихийных бедствиях (далее – ВВК), которое функционирует в составе Федерального министерства внутренних дел, строительства и внутренних дел (далее – ВМД). ВВК является одним из основных потребителей геопространственных данных и сервисов, создаваемых и предоставляемых потребителям в Германии.

В глобальном масштабе функции сбора, обработки и создания геопространственных данных и продукции на территорию ФРГ осуществляют Федеральное агентство картографии и геодезии ФРГ (нем. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, англ. Federal Agency for Cartography and Geodesy, далее – ВКГ) и Сообщество топографических ведомств федеральных земель (нем. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder, Surveying Authorities of the Laender (Federal States)).

Федеральное агентство картографии и геодезии ФРГ является центральным поставщиком топографических данных, картографических произведений (карт) и геодезических референц-данных для правительства Германии.

Головной офис расположен в г. Франкфурт-на-Майне (федеральная земля Гессен), отделения – в городах Лейпциг и Ветцель.

Президент Федерального агентства картографии и геодезии ФРГ – профессор доктор наук Пауль Бекер (род. в 1958 г., в 1978-1979 гг. служил в Вооруженных Силах Германии, полковник резерва, выпускник 1984 г. университета Гамбурга, факультет наук о Земле, в 2010-2019 гг. занимал пост вице-президента Национальной метеорологической службы Германии, с 2018 г. – почетный профессор университета Гете во Франкфурте-на-Майне, в период 2008-2019 гг. входил в состав членов Научного консультативного совета Центра изменений климата Хессе, в 2014-2019 гг. входил в состав Консультативного совета по климату Тюрингии [1].

Федеральное агентство картографии и геодезии ФРГ – это техническое агентство при Федеральном министерстве внутренних дел, строительства и внутренних дел страны, со специализированными департаментами геодезии и геоинформации.

Правовой основой деятельности Федерального агентства картографии и геодезии ФРГ является «Федеральный закон о гео-референц-данных» (Federal Geo data Reference Act), в соответствии с которым ВКГ обеспечивает функционирование геодезических референц-систем, собирает и предоставляет референц-данные Федерального правительства Германии, для использования федеральными органами власти и обеспечения выполнения международных обязательств [2].

Задачи Федерального агентства картографии и геодезии ФРГ ВКГ:

обеспечивать единую систему координат для всей территории ФРГ;

предоставлять актуальные пространственные данные о Германии (посредством Интернет);

обеспечивать создание и расширение инфраструктуры пространственных данных, которая, в свою очередь, должна позволять всем гражданам искать и использовать преимущества пространственных данных, предлагаемых Федеральным правительством Германии;

представлять интересы Германии в общих международных организациях и проектах, в области геодезии и геоинформации [3].

Создан и функционирует Сервисный центр по геоинформации и геодезии (далее – DLZ) Федерального агентства картографии и геодезии Германии – центральный контактный пункт по геопространственным данным.

Деятельность Сервисного центра осуществляется в соответствии с вступившим в силу 1 ноября 2012 г. Федеральным законом о федеральных геокодированных данных (Bundesgeoreferenzdatengesetz), который регулирует правила использования, эталоны качества и техническое оборудование геодезических и топографических информационных систем, сетей и данных.

Проводится обучение по профессиям «техник-геоматик» (geomatics technician) и «высокоточный механик» (precision mechanic).

Основной задачей Сервисного центра Федерального агентства картографии и геодезии Германии является централизованное предоставление геодезических и геопространственных данных и продукции на территорию Германии государственным органам и ведомствам (включая Министерство обороны ФРГ, Федеральное управление гражданской защиты и помощи при стихийных бедствиях), научным учреждениям, хозяйствующим субъектам и частным пользователям.

Головной офис этого Центра расположен в Лейпциге (федеральная земля Саксония).

Задачи Сервисного центра по геоинформации и геодезии Федерального агентства картографии и геодезии Германии:

- консультировать и обеспечивать федеральные организации по вопросам использования пространственных данных;

- консультировать своих клиентов и предлагать клиентоориентированные решения;

- обеспечивать официальными пространственными данными Германии федеральное правительство, экономические структуры, администрации (ведомства), научные, учебные организации и граждан страны;

- обеспечивать стандартизованными сервисам в соответствии со спецификациями по инфраструктуре пространственной информации ФРГ и Европы (GDI-DE) и INSPIRE. GDI-DE (нем. Geodateninfrastruktur Deutschland – англ. Spatial Data Infrastructure Germany (SDI Germany) – «Инфраструктура пространственных данных Германии» – совместный проект федерального правительства ФРГ, объединения Länder и местных властей (федеральных земель Германии), по обеспечению доступа к пространственным данным стандартизированным и простым способом, через Интернет. Разработка (метод и технология) SDI Germany – интегрирована в состав Европейской инфраструктуры пространственных данных, созданную в соответствии с Директивой ЕС INSPIRE (INSPIRE Directive).

Geoportal.de – совместный проект федерального правительства ФРГ и правительств федеральных земель страны. На этом портале размещен сервис, обеспечивающий поиск и нахождение компонентов инфраструктуры пространственных данных Германии для федеральных, для отдельных земель и регионов страны (является центральной точкой доступа к геоданным и сервисам геоданных SDI Germany).

GDI (Graphics Device Interface, Graphical Device Interface) – «Графический интерфейс» – один из трех основных компонентов или «подсистем», вместе с ядром и Windows API, составляющих пользовательский интерфейс (оконный менеджер GDI) операционной системы Microsoft Windows [4];

обеспечивать бесплатно данными, с использованием сервиса «Открытые данные» (Open Data), на Интернет – портале Сервисного центра DLZ;

реализовать «Центральный сервис» (Central Service), с наличием полной информации о доступности, тематике, качестве, области применения, терминологии и возможностях приобретения продукции (данных) за плату, из официальной пространственной базы данных;

обеспечить проведение проверок, «гармонизацию» и обеспечение экземплярами пространственной базой данных по тематике Länder (ведомств федеральных земель ФРГ) в масштабах от 1:25000 до 1:100000;

интегрировать официальные записи пространственных данных Федерального агентства картографии и геодезии Германии ВКГ и всех шестнадцати федеральных земель ФРГ (Länder), а также данные сторонних поставщиков.

Такие данные затем должны редактироваться и быть стандартизованы в Федеральном агентстве картографии и геодезии Германии ВКГ, прежде чем стать доступными в цифровой форме;

предоставлять потребителям разнообразные пространственные данные, web-сервисы и web-приложения;

обеспечивать данными из базы топографических пространственных данных на всю территорию Германии по нескольким спецификациям, преимущественно в формате ATKIS (Authoritative Topographic-Cartographic Information System – «Официальной информационной топографической и картографической системе»), в масштабах от 1:25000 до 1:1000000. Такие данные должны быть в форматах – растровом (в цветах) и векторном [5].

В Сервисном центре функционируют – Центральный офис Геотопографии (Central Office for Geotopography, далее – ZSGT) Рабочего комитета геодезических администраций ФРГ, обеспечивающие функционирование и использование трансграничной цифровой топографической пространственной базы данных Länder и широкий спектр web-сервисов, обеспечивающих экономические структуры, административные органы, научные, образовательные организации и граждан страны.

С помощью информационной системы метаданных Сервисного центра DLZ, есть возможность узнать о наличии, качестве и возможности получения тех или иных геопространственных данных. Наряду с данными Федерального ведомства картографии и геодезии Германии ВКГ и Центра оцифровки данных в Геттингере GDZ (Göttinger Digitalisierungs Zentrum), в этой базе данных, обновляемой самостоятельно топографическим ведомствам федеральных земель, также имеется информация обо всей продукции.

Изготовленная геопространственная продукция доступна для предоставления на внешних носителях информации или для скачивания на стандартизованных web-сервисах. Федеральное агентство картографии и геодезии Германии ВКГ предоставляет доступ к пространственным базам данных – Web Mapping Services (далее – WMS), Web Mapping Tile Services (далее – WMTS) и Web Feature Services (далее – WFS).

Федеральные органы власти Германии, а также министерство обороны ФРГ, вправе потребовать предоставить им геопространственную информацию из любой базы данных и любые фрагменты территории Германии.

Другим заинтересованным пользователям такие данные также могут быть предоставлены, но только в масштабах 1:200000 – 1:1000000.

Заказ геопространственных данных масштаба 1:25000 – 1:100000 для пользователей, не относящихся к федеральным ведомствам страны, может быть обработан Федеральным агентством картографии и геодезии Германии ВКГ только в том случае, если требуемый участок местности не ограничивается территорией одной федеральной земли.

Предлагаемые данные крупного и среднего масштаба в диапазоне масштабов от 1:25000 до 1:100000 изготавливаются топографическими ведомствами федеральных земель, затем они проверяются, согласовываются и унифицируются в Федеральном ведомстве картографии и геодезии Германии ВКГ.

Мелкомасштабные данные и картографическая продукция, начиная с масштаба 1:200000 и мельче, изготавливаются и актуализируются непосредственно в Федеральном ведомстве картографии и геодезии Германии ВКГ. Данный процесс регулируется соответствующими соглашениями между федерацией и землями страны [6].

Рабочий комитет ФРГ Сообщества топографических ведомств федеральных земель геодезических организаций Федеративной Республики Германия (Working Committee of the Surveying Authorities of the Laender of the Federal Republic of Germany) является немецкой «зонтичной организацией» шестнадцати федеральных земель ФРГ, компетентных в области землеустройства и кадастра, а также трех федеральных органов власти.

Рабочий комитет ФРГ Сообщества топографических ведомств федеральных земель и Конференция директоров архивных органов федерального правительства (далее – KLA, ранее имела название «Федеральный совет государственных архивистов») в 2013 г. организовали совместную Рабочую группу для разработки документа о согласованном подходе к архивированию цифровых географических референц-данных.

Для этих целей еще в 2005 г. (на заседании Рабочего комитета, в Резолюции 117/11 от 29 сентября 2005 г.) был сформулирован термин «географические референц-данные» («geographic reference data») и отработано его определение – «Географические референц-данные – это данные из официальных геодезических съемочных и картографических работ, которые документируют и описывают ландшафт, недвижимое имущество и стандартизованные геодезические референц-данные таким образом, что они не связаны с конкретным применением. Они формируют основу для технического применения, с пространственной привязкой».

Географические референц-данные могут существовать, таким образом, в аналоговой и цифровой формах. Тем не менее, если в дальнейшем ссылаются только на цифровые географические референц-данные, это осуществляется без специальных ссылок. Такие данные существуют в различных технических форматах и, в общем случае, разработаны для использования в географических информационных системах (далее – ГИС).

Таким образом, очевидно, что в Германии преобладает централизованный подход к созданию геопространственных данных, основными же поставщиками таковых данных для органов государственной власти являются Федеральное агентство картографии и геодезии ФРГ и Сообщество топографических ведомств федеральных земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. About BKG [Электр. ресурс]. URL: <https://www.bkg.bund.de/EN/About-BKG/Tasks-and-Organization/President/president.html> (дата обращения: 17.10.2021).
2. About BKG. Tasks and Organization [Электр. ресурс]. URL: <https://www.bkg.bund.de/EN/About-BKG/Tasks-and-Organization/tasks-and-organization.html> (дата обращения: 17.10.2021).
3. Maps and coordinates – BKG's range of tasks. – Federal Agency for Cartography and Geodesy. – Germany. 2020 [Электр. ресурс]. URL: <https://www.bkg.bund.de/EN/About-BKG/Tasks-and-Organization/Tasks-of-BKG/tasks-of-bkg.html> (дата обращения: 17.10.2021).
4. Welcome to the SDI Germany [Электр. ресурс]. URL: <https://www.gdi-de.org/en> (дата обращения: 17.10.2021).
5. BKG. Produkte und Services [Электр. ресурс]. URL: <https://gdz.bkg.bund.de> (дата обращения: 17.10.2021).
6. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Service Center. Central Distribution Office for spatial base data [Электр. ресурс]. URL: www.bkg.bund.de (дата обращения: 17.10.2021).

УДК 630.435

К. А. Проничева

ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

В данной статье рассмотрена динамика лесных пожаров во всем мире, приведен график динамики пожаров с 1980-го по 2010-й год. Представлена тенденция площади сожжённых земель, дан прогноз о длительности пожароопасного сезона. Рассмотрены прямые и косвенные воздействия на людей от лесных пожаров.

Ключевые слова: лесные пожары, тушение пожаров, горение.

К. А. Pronicheva

GLOBAL TRENDS IN FOREST FIRES AND THEIR CONSEQUENCES

This article examines the dynamics of forest fires around the world, provides a graph of the dynamics of fires from 1980 to 2010. The trend of the area of burnt lands is presented, a forecast of the duration of the fire season is given. The direct and indirect impacts on people from forest fires are considered.

Keywords: forest fires, fire extinguishing, gorenje.

Лесной пожар остается важным процессом, влияющим на поверхность Земли и атмосферу на протяжении более 350 миллионов лет. Тем не менее, многие рассматривают лесные пожары как ускоряющуюся проблему. Глобальные прогнозы увеличения пожаров связаны с условиями потепления климата [3].

Огонь был важным фактором в динамике климата Земли и в развитии биомов с тех пор, как его широкое распространение началось 400-350 миллионов лет назад. В подверженных пожарам экосистемах люди всегда сосуществовали с огнем в ландшафте, и его использование можно рассматривать как первый антропогенный инструмент, который повлиял на динамику экосистем. Будь то открытое сжигание биомассы или относительно недавняя практика сжигания ископаемого топлива в двигателях и электростанциях, огонь был ключевым фактором в развитии человеческих обществ.

Средства массовой информации по-прежнему пропагандируют представление о лесном пожаре как о враге. В отличие от других стихийных бедствий, таких как землетрясения или извержения вулканов, пожар воспринимается как предотвратимый риск, и огромные ресурсы направляются на усилия по тушению пожаров, особенно в более развитых странах. Тем не менее, широко признанное в настоящее время последствие того, что тушение пожаров часто происходит за счет повышенного риска более серьезных или обширных будущих пожаров в пожароопасных ландшафтах, привело лишь к ограниченным изменениям в практике тушения пожаров в большинстве регионов [1].

С начала 1980-х до конца 1990-х годов число пожаров увеличилось. Однако, последние три десятилетия характеризовались общим уменьшением сожженной площади, а также уменьшением числа пожаров с середины 2000 года (рис. 1).

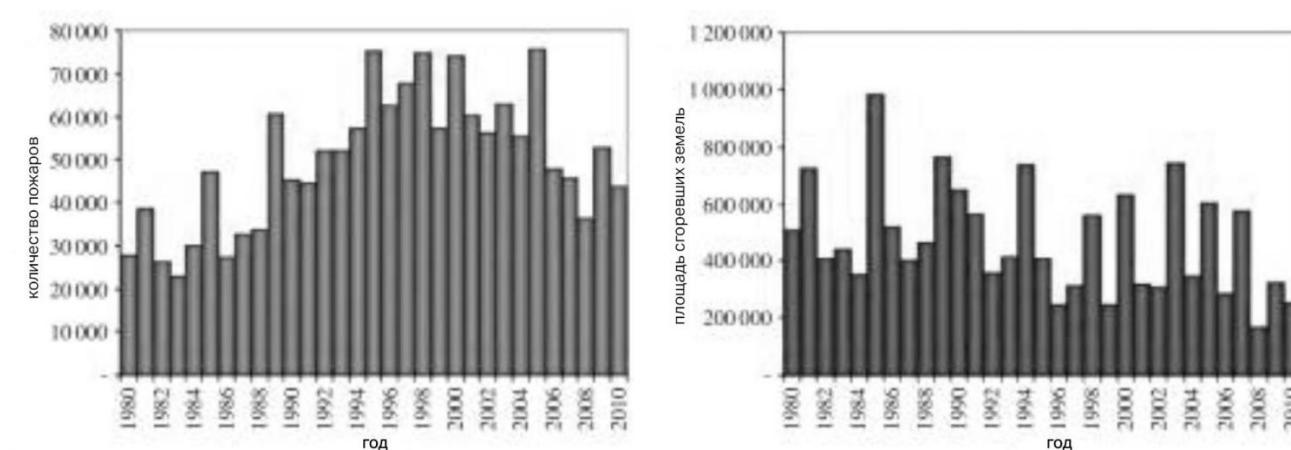


Рис. 1. График динамики пожаров

Площадь горения, возможно, является наиболее часто используемым параметром при изучении тенденций пожаров. Это относительно простой и глобально значимый параметр, который лежит в основе оценок выбросов углерода в результате лесных пожаров. В течение первой половины столетия среднемировая площадь сожженных земель несколько сократилась примерно на 7% [2]. Это в значительной степени объяснялось человеческими факторами, такими как повышение эффективности

предотвращения пожаров, обнаружения и тушения пожаров, отказ от подсечно-огневого земледелия в некоторых районах и постоянная сельскохозяйственная практика в других. Во второй половине прошлого века эта тенденция обратилась вспять с увеличением на 10 % площади сожженных земель в мире. Однако, эта тенденция не была отражена повсеместно, и существуют региональные различия и существенные неопределенности. В целом, это увеличение во второй половине прошлого века было связано с изменениями в управлении земельными ресурсами, включая увеличение числа лесных пожаров в тропиках [4].

Наличие спутниковых данных в настоящее время позволяет более последовательно оценивать временные закономерности в сгоревшей местности.

В крупных региональных масштабах общие тенденции за период 1996-2012 годов довольно контрастны. Например, данные по Европе и Австралии/Новой Зеландии показывают сильное сокращение площади сожженных земель на 5%, несмотря на то, что наблюдается наибольшая ежегодная площадь сожженных земель. В отличие от этого, для Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и бореальной Северной Америки предполагаемая площадь сожженных земель увеличилась на 3-4%.

Во многих других регионах земного шара также ожидается дальнейшее удлинение пожароопасного сезона с потенциальным связанным с этим увеличением пожарной активности. Однако важно признать, что в дополнение к прямым климатическим факторам другие факторы, такие как доступность топлива и антропогенная деятельность человека, также будут сильно влиять на будущую пожарную активность.

С точки зрения экологии пожара или риска для инфраструктуры интенсивность пожара (т. е. скорость выработки энергии), его серьезность (воздействие на экосистему) и его пространственные характеристики (степень неоднородности) могут быть более важными, чем общая площадь сгоревшей земли. Например, степень потребления растительности, глубина выгорания органической и минеральной почвы и близость районов, менее пострадавших или не пострадавших от пожара, являются ключевыми при определении продолжительности времени, в течение которого сгоревшая площадь восстановится. При прочих равных условиях можно ожидать, что интенсивность пожаров действительно возрастет с повышением температуры воздуха, и можно сделать вывод, что в районах, где в пожароопасный сезон наблюдаются более высокие температуры атмосферы, связанные с глобальным потеплением, будут наблюдаться более интенсивные пожары. Например, катастрофические пожары «Черной субботы» 2009 года в Виктории (Австралия), как сообщается, были связаны, среди прочих факторов, с беспрецедентно высокими атмосферными температурами (с момента начала измерений) и интенсивностью пожаров [4].

В то время как экологические последствия пожара или их взаимодействие с климатом вызывают озабоченность ученых, управляющих природными ресурсами, политика и общественное восприятие огня в ландшафте в первую очередь определяются воздействием огня на людей. Потерянные жизни, а также прямой ущерб домам и другим объектам инфраструктуры привлекают широкое внимание и имеют здесь наибольшее значение. Пожарные подвергаются наибольшему риску, особенно в регионах, где тушение пожаров предполагает использование персонала на местах в топографически сложной местности.

Помимо человеческих потерь, прямые финансовые затраты, такие как ущерб домам и другим объектам инфраструктуры, часто доминируют в восприятии последствий пожара. Данные о пожарах с непрерывными ежегодными отчетами об экономическом ущербе дают годовые глобальные значения в диапазоне от 4,6 миллиона долларов США. Однако, эти оценки потерь включают только ущерб имуществу, посевам и домашнему скоту. Другими важными экономическими параметрами, не включенными здесь, являются затраты, связанные с человеческими потерями, травмами и долгосрочными последствиями для здоровья. Кроме того, в этих цифрах не учитываются затраты на тушение пожара. Они могут быть очень существенными.

В то время как сожженная площадь в целом увеличилась примерно на 5 % в годовом исчислении, затраты на тушение в целом возросли примерно в 1,5 раза по сравнению с этим показателем. Большее значение может иметь увеличение плотности населения и, следовательно, необходимость тушения пожаров на границе дикой местности и городов [1].

В дополнение к прямым воздействиям на людей и экономическим потерям, пожары также оказывают другое существенное влияние на общество посредством косвенных воздействий. Последствия для окружающей среды после пожара, такие как ускоренное наводнение, эрозия почвы, массовое перемещение и загрязнение водных объектов, относятся к числу наиболее дорогостоящих воздействий на общество. Другими важными косвенными эффектами являются долгосрочные последствия для здоровья. Ярким примером этого является то, как дым от ландшафтных пожаров исторически и в настоящее время способствует преждевременной смертности среди населения мира. Оценки за период 1997-2006 годов предполагают, что количество смертей от дыма составляет около 340 000 в год. Эти цифры на порядки превышают прямые случаи смерти от пожаров. Другие косвенные социальные последствия включают нарушения социальных процессов и функционирования, такие как нарушения дорожного и воздушного движения, закрытие предприятий во время и сразу после пожара, долгосрочное сокращение туризма, эстетическая ценность ландшафта. Катастрофические пожары могут даже изменить социальную динамику и то, как люди взаимодействуют друг с другом. Предпринимаются все более активные усилия по более тщательному изучению этих косвенных воздействий, поскольку в настоящее время они плохо изучены и количественно оценены [2].

За последние десятилетия не наблюдается четкой тенденции к увеличению прямых потерь, таких как человеческие жертвы или потери инфраструктуры. Хотя любая смерть, связанная с пожаром, может рассматриваться как слишком большая, по крайней мере, риск прямой смерти от огня для населения в целом невелик по сравнению с другими опасными природными явлениями.

Потепление климата, которое, по прогнозам, приведет к более суровой погоде с пожарами во многих регионах земного шара в этом столетии, вероятно, будет способствовать дальнейшему увеличению как предполагаемых, так и реальных рисков для жизни, здоровья и инфраструктуры. Таким образом, необходимо двигаться в направлении более сбалансированного и осознанного понимания реалий возникновения лесных пожаров и их последствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Kyriazopoulos A., Arabatzis G., Abraham E., Parissi Z.* Threats to Mediterranean rangelands: a case study based on the views of citizens in the Viotia prefecture, Greece. J // Environ. Manage. 2013. P. 615–620.
2. *Mouillot F, Field C.* Fire history and the global carbon budget: a 1° × 1° fire history reconstruction for the 20th century // Glob. Chang. Biol. 2005. P. 398–420.
3. *Scott A.* The pre-Quaternary history of fire. Palaeogeogr // Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2000. P. 281–329.
4. *Yell S.* Breakfast is now tea, toast and tissues': affect and the media coverage of bushfires // Media Int. Aust. Inc. Cult. Policy. 2010. P. 109–119.

УДК 614.8.013

Л. Ю. Пушина, И. А. Малый

ЛИЧНОСТНЫЕ ТИПЫ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНОСТИ Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В целях совершенствования деятельности органов государственной и муниципальной власти в сфере формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения предлагается различать личностные типы культуры безопасности жизнедеятельности как инструмент оценки реального состояния культуры безопасности жизнедеятельности населения территории.

Ключевые слова: культура безопасности жизнедеятельности, потребность в безопасности типы отношения к безопасности, типы поведения в сфере обеспечения безопасности, население территории

L. Yu. Pushina, I. A. Maly

PERSONAL TYPES OF THE CULTURE OF SAFETY OF THE LIFE OF THE INDIVIDUAL

In order to improve the activities of state and municipal authorities in the field of forming a culture of life safety of the population, it is proposed to distinguish personal types of life safety culture as a tool for assessing the real state of the life safety culture of the population of the territory.

Key words: culture of life safety, the need for safety, types of attitudes to safety, types of behavior in the field of security, the population of the territory

В современных условиях, характеризующихся ростом числа природных, техногенных и иных опасностей и угроз, обеспечение безопасности людей становится возможным только на основе формирования у них культуры безопасности жизнедеятельности [1, С. 134].

В соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации (ГОСТ Р 22.3.07-2014) [*Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности». Дата введения 2015-04-01*], культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ) – это составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности (БЖД) и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения. В качестве носителей культуры безопасности жизнедеятельности и, соответственно, объектов формирования КБЖ специалисты называют личность, коллектив и общество в целом [2, С. 26-30]. При этом базовым объектом формирования КБЖ считается личность, что нам кажется оправданным, поскольку поведение (в том числе, и в сфере безопасности) коллективов людей, социальных групп и общества в целом в существенной степени зависит от характеристик и действий составляющих их индивидов.

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности сегодня – одно из приоритетных направлений деятельности российского государства, а совершенствование организации деятельности органов государственной и муниципальной власти в сфере формирования КБЖ россиян – важное направление прикладных научных исследований.

Цель настоящей работы – выявление и разрешение проблем в организации деятельности органов государственной и муниципальной власти в сфере формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения. Достижение этой цели предполагает оценку актуального состояния КБЖ населения той или иной территории, определение уровня ее сформированности. Для осуществления такой оценки мы предлагаем выделить различные личностные типы культуры безопасности жизнедеятельности, о чем и пойдет речь ниже.

Если говорить о двух указанных в представленном выше определении КБЖ ее составляющих – уровне подготовки в области безопасности жизнедеятельности (БЖД) и осознанной потребности в соблюдении норм и правил безопасного поведения – большей значимостью, по нашему мнению, обладает вторая.

К такому выводу мы пришли на основе проведенных нами ранее на территории Ивановской области исследований. Так, например, согласно данным массового опроса жителей г. Иванова, реализованного нами в 2019 году (всего было опрошено 193 человека в возрасте 16 лет и старше) (рисунок), в общей сложности более 60 % респондентов, по их собственному признанию, допускают нарушение норм безопасности, причем, более пятой части респондентов (21,5 %) делают это часто (то, что 2,1 % опрошенных не задумываются об этом, по нашему мнению, позволяет предположить, что они также допускают нарушения норм БЖД).



Рисунок. Распределение ответов ивановцев на вопрос: «Бывает ли, что Вы сознательно не выполняете (нарушаете) нормы безопасности?», % (n=193)

Итак, никакая подготовка в области безопасности жизнедеятельности (наличие знаний, умений, навыков) не заставит людей соблюдать нормы безопасности, если у них не сформирована соответствующая потребность.

Потребностью называют состояние человека, складывающееся на основе противоречия между имеющимся и необходимым (или тем, что кажется человеку необходимым) и побуждающее его к деятельности по устранению данного противоречия [3].

Существуют различные типологии человеческих потребностей [3]. Одна из них принадлежит советскому исследователю П. В. Симонову, который делит потребности на три группы по генетическому признаку: биологические, социальные и идеальные.

Биологические (иначе – материальные) потребности ориентированы на выживание человека как организма и человечества как биологического вида. Данная группа включает первичные потребности – биологические и экзистенциальные (потребности в безопасности). *Социальные* потребности (или социоэмоциональные) Симонов характеризует как желания, относящиеся к необходимости занимать некую социальную нишу, то есть быть включенным в общность и пользоваться соответствующим статусным положением. Наконец, идеальные (или духовные) потребности у Симонова – это потребности познавательные, эстетические и в самоактуализации.

Каждая из трех групп потребностей, по Симонову, включает в себя потребности базисные и квазипотребности, являющиеся производными от базисных. К примеру, в основе социальных потребностей лежит базисная потребность в эмоциональном контакте; из нее выводятся квазипотребности в привязанности, любви, уважении и пр. Для группы идеальных потребностей базисной является потребность в новой информации; на ее основе развиваются квазипотребности в познании, творчестве, красоте и др. Что касается потребностей биологической группы, здесь в роли базисных, по мысли Симонова, выступают потребности в безопасности, в личной территории и в продолжении рода. Базисная потребность в безопасности порождает, например, потребность в поддержании постоянной температуры тела; это ведет к формированию

потребности в одежде, что, в свою очередь, порождает потребность в производстве одежды и созданию средств для него, и т. д.

Далее система Симонова предполагает различие биологических и социальных потребностей на основании их субъектной ориентированности на потребности «для себя» и «для других». Социальными потребностями «для себя» являются, например, желания индивида, возникающие в его взаимоотношениях с группой по поводу статуса, славы, власти и т. п.; социальные потребности «для других» ориентированы на реализацию интересов не индивида, а группы, в которую он включен, в эту же категорию попадает, скажем, потребность отстаивать права других людей в соответствии с представлениями о справедливости, в тех случаях, когда это не связано с интересами самого субъекта потребности. Биологические потребности «для себя» отражают необходимость выживания самого индивида, тогда как биологические потребности «для других» – необходимость выживания человеческого рода в целом. Так, потребность в продолжении рода – это биологическая потребность «для других».

Итак, потребность в безопасности – одна из базисных потребностей биологической группы, и она может проявляться как потребность «для себя», если индивид заботится исключительно о своей собственной безопасности, и как потребность «для других», если его беспокоит безопасность окружающих. Следовательно, на основе потребности в безопасности может реализовываться два типа поведения. Если воспользоваться терминами, принятыми в современной науке, первый из этих типов можно назвать самосохранительным поведением (витальным), второй – кооперативным.

Самосохранительное (витальное) поведение – демографический термин, означающий целесообразные действия человека, направленные на самосохранение в течение всей жизни в физическом, психологическом и социальном аспектах. Самосохранительное поведение существует в позитивных и негативных формах. Позитивные формы связаны с действиями, направленными на сохранение и укрепление здоровья, на реализацию стремления прожить долгую и здоровую жизнь, в частности, в осознанном соблюдении норм здорового образа жизни и владении здоровьесберегающими технологиями. Негативные формы самосохранительного поведения связаны с сознательным или неосознаваемым предпочтением смерти возможной или условной перспективе неполноценной, с точки зрения индивида, жизни (неполноценной в физиологическом, психологическом, социальном или ином отношениях).

Кооперативное поведение включает в себя все формы проявлений альтруизма: помощь другим людям во время природных катаклизмов и технологических катастроф, помощь маленьким детям и пожилым тогда, когда они в ней нуждаются, помощь последующим поколениям посредством передачи знаний и опыта.

Стоит отметить, что, по мнению некоторых исследователей, наибольшей значимостью обладают те компоненты культуры безопасности, «<...> которые преимущественно влияют на формирование готовности к обеспечению безопасности личности отдельного человека. Ведь понятно, что, прежде чем обеспечивать безопасность других людей, человек должен быть готовым к обеспечению своей собственной безопасности, иначе попытки помочь другим людям могут обернуться бедой» [5]. Исходя из этой логики, позитивное самосохранительное поведение более значимо, нежели кооперативное. Нам это представляется неверным: вполне реальна ситуация, когда

индивид, личной безопасности которого ничто не угрожает, в результате своих действий (или бездействия) подвергает опасности других людей.

В этой связи нам представляется необходимым уточнить трактовку понятия «кооперативное поведение в сфере обеспечения безопасности» и относить к нему не только помощь одних людей другим как таковую, но также все формы проявления социальной ответственности в данной области.

Ответственность – философско-социологическое понятие, отражающее объективный, исторически конкретный характер взаимоотношений между личностью, коллективом и обществом с точки зрения сознательного осуществления предъявляемых к ним взаимных требований. Ответственность есть мера осуществления нравственного долга личности в ее поступках, показатель того, насколько личность может выполнить и выполняет свой долг.

Практическое отношение субъекта к своим возможностям в соотношении с должным обозначается в современной этике понятием «мера ответственности». Мера ответственности определяет обязанности индивида по отношению к своей социальной группе, классу, государству, всему обществу, т. е. по отношению к «ближним» и «дальним». Дело в том, что в этической науке принято различать обязанности общие, т. е. обязанности по отношению ко всем людям, и специальные – обязанности по отношению к близким. Кроме того, выделяют обязанности негативные, которые требуют не наносить кому-либо вреда, и позитивные, которые подразумевают оказание помощи и заботы. Если выстроить иерархию обязанностей от высших к низшим (от «более обязательных» к «менее обязательным»), она будет такова: высшим приоритетом обладают негативные общие обязанности, далее следуют совместно негативные и позитивные специальные обязанности, замыкают список позитивные общие обязанности. Чем менее обязательное из возможно должного выбирает субъект, тем выше мера его ответственности, и тем более возрастает степень вменения ему вины [4]. Применительно к культуре безопасности жизнедеятельно это означает, что в первую очередь человек должен заботиться об обеспечении безопасности и непричинении вреда окружающим его людям (причем не только близким, но и совершенно незнакомым) и только во вторую – о том, чтобы оказать помощь своим родным, близким, любимым.

Однако, социально ответственное поведение в сфере обеспечения безопасности, по нашему мнению, должно проявляться не только в непричинении вреда окружающим, но и в содействии управленческим структурам в выявлении нарушений и нарушителей норм БЖД.

Выделенные нами и представленные выше типы поведения, реализуемые на основе потребности в безопасности, а также различия в понимании россиянами сущности безопасности, определенные нами на основе анализа научной литературы (таблица), мы предлагаем использовать в качестве основы для выделения типов культуры безопасности жизнедеятельности индивидуального уровня (личностных типов КБЖ).

Таблица. Понимание сущности безопасности

Подходы к сущности безопасности	Инертный	Активистский
Объективистский	отсутствие опасностей и угроз	условия существования социального субъекта, контролируемые им
Субъективистский	субъективно переживаемое социальным субъектом состояние защищенности	специфический вид деятельности

Тип отношения к безопасности, в рамках которого она никак не связывается с действиями и усилиями социального субъекта, мы условно назвали инертным и выделили две его разновидности: первая состоит в том, что безопасность рассматривается как условия существования субъекта, характеризующиеся объективным отсутствием опасностей и угроз (объективистски-инертный тип), вторая определяет безопасность как субъективно переживаемое социальным субъектом состояние защищенности (субъективистски-инертный подход). Инертный тип отношения к безопасности не предполагает никаких действий по ее обеспечению со стороны социального субъекта.

Тип отношения, названный нами активистским, представляется более зрелым, поскольку в данном случае безопасность считается обусловленной действиями самого социального субъекта. Причем, с точки зрения объективистски-активистского подхода, указанные действия субъекта состоят лишь в контроле над условиями своего существования и в оценке им своего поведения с позиций безопасности; другими словами, этот тип отношения к безопасности предполагает реализацию самосохранительного поведения. Субъективистски-активистский подход заключается в том, что безопасность интерпретируется как деятельность субъекта, направленная на выявление, предупреждение, устранение и отражение опасностей и угроз, способных нанести ущерб его развитию. Иначе говоря, субъективистски-активистское отношение к безопасности на практике должно выражаться в самосохранительном и социально ответственном альтруистическом (кооперативном) поведении.

Итак, в целях осуществления оценки уровня сформированности КБЖ у жителей той или иной территории мы предлагаем определить доли представителей каждого из выделенных нами личностных типов КБЖ в составе населения. Доминирование того или иного типа будет свидетельствовать о большей или меньшей степени сформированности в регионе культуры безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации для специалистов органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по формированию культуры безопасности жизнедеятельности среди населения с использованием средств массовой информации. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) 2013. 134 с.

2. Акимов В. А., Дурнев Р. А. Культура безопасности жизнедеятельности как системообразующий фактор снижения рисков чрезвычайных ситуаций в современных условиях // Технологии гражданской безопасности. 2008. № 4. С. 26-30.

3. Пушина Л. Ю., Тихановская Л. Б., Найденова С. В. Потребность в безопасности как фактор формирования культуры безопасности жизнедеятельности // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России (Современные проблемы гражданской защиты). 2018. № 3. С. 9-14.

4. Прокофьев А. В. По ту сторону беспристрастности // Человек. 2009. № 3. С. 21–34.

УДК 00 – 614.842.68

А. А. Пьянов

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В данной статье рассматриваются проблематика загрязнения окружающей среды последствиями действий по тушению пожаров.

Ключевые слова: пожар, тушение пожаров, окружающая среда.

А. А. Руанов

IMPACT OF FIREFIGHTING EFFECTS ON ECOLOGY

This article deals with the problems of environmental pollution when extinguishing fires at various facilities.

Keywords: fire, firefighting, environment.

Основная задача пожарной безопасности – это защита жизни и имущества. Помимо традиционных задач, которые в первую очередь решает пожарная безопасность возникает новая ответственность – ущерб, наносимый окружающей среде последствиями действий по тушению пожаров. Крупные пожары на различных объектах, а также природные пожары приводят к загрязнению окружающей среды в глобальных масштабах. Растущее внимание общественности неценно на выработку стратегии по снижению воздействия последствий действий по тушению пожаров на окружающую среду.

1 ноября 1986 г. в результате крупного пожара был сожжен склад химикатов в г.Швейцерхалле недалеко от города Базель, Швейцария. Этот крупный инцидент стал причиной одного из самых больших загрязнений окружающей среды в Центральной Европе. Причиной загрязнения окружающей среды был не сам пожар, ни взрывы, ни облака дыма, а вода для тушения, стекавшая с места пожара, оказывающая колоссальное воздействие на окружающую среду. Примерно 20000 м³ воды, используемой

для пожаротушения, было загрязнено пестицидами и очень токсичным водорастворимым соединением ртути. Данная вода попала в реку Рейн и просочилась в землю. В верховьях Рейна погибло много рыбы и микроорганизмов. Загрязненная вода, уходя вниз по течению, пересекла границу между Германией и Нидерланды. 13 ноября был остановлен забор воды на ряде гидротехнических сооружений, забирающих воду из реки. Вода в реке имела красный цвет. Эта катастрофа вызвала шок у населения, которое стало гораздо более восприимчивым к экологическим проблемам, чем раньше.

В годы после Первой мировой войны наблюдался рост деятельности промышленного производства, и особенно рост химической промышленности. Их выбросы опасных отходов вызывали сильнейшие загрязнения многих рек. Были приложены большие усилия, чтобы уменьшить эти загрязнения и очистить реки. Но в 1986 году только один пожар или ошибка при тушении пожара, казалось, уничтожила все усилия стольких лет.

У этого инцидента были и другие, более психологические эффекты. Для немецкого населения, Рейн - это не просто река. Рейн - это скорее национальный символ, вызывающий много эмоций. Кроме того, здесь была задействована политика, потому что река Рейн недалеко от города Базель образует границу между Швейцарией и Германией, а также между Францией и Германией. Между немецким и швейцарским правительством возникли дипломатические неприязни, потому что информация о катастрофе задерживалась. С одной стороны, в Германии и в соседних странах эта авария породила общее осознание экологической опасности пожаров. С другой стороны, авария инициировала разработку мероприятий по снижению рисков, возникающих при тушении водой, которая стекает из горящих объектов с опасными химическими веществами. Тем не менее, существует лишь ограниченное число серьезных мероприятий по снижению возможного воздействия пожаров на окружающую среду. До сегодняшнего дня мало что известно о равновесии между загрязнением окружающей среды в результате самого пожара и загрязнением окружающей среды вследствие тушения пожара. Другими словами: решение вопросов экологической безопасности при тушении пожаров находится на начальной стадии.

В зависимости от близости к горящему объекту, вещества, выделяемые при пожаре, в различной степени влияют на атмосферу, почву, грунтовые воды и поверхностные воды. В данной статье не рассматриваются вопросы опасности, для окружающей среды, такие как жар от огня, взрывы резервуаров и т.д. Здесь обсуждаются только химические аспекты загрязнения.

В отличие от химической реакции в химическом реакторе, при наборе контролируемых условий, пожар - это неконтролируемый хаотический процесс, в котором происходят сотни химических реакций.

Многие выделяемые вещества обладают высоким токсическим потенциалом для людей, флоры и фауны. Древесина и многие синтетические полимеры начинают разлагаться при длительном нагревании с температурами чуть выше 100 °С. Подмножества продуктов сгорания, которые образуются при пиролизических процессах, во многом зависят от состава горючего вещества и условий горения, таких как воздухообмен и температура, при которой происходит горение. Другой фактор - это тип горения, например, тлеющий или пламенное горение. В большинстве случаев люди фактически отравляются летучими продуктами сгорания в непосредственной близости от крупных пожаров. Но следует отметить, что некоторые из наиболее токсичных

продуктов горения, при взаимодействии с частицами газов, сажи и конденсата переносятся из зоны пожара восходящими конвекционными потоками на довольно большие расстояния. Неизвестно, сколько людей подвергаются опасности и как долго контактируют с этими веществами. Много вопросов установления пределов воздействия ядовитых веществ от последствий пожаров пока остаются без ответа.

Подача воды на тушение, в начальной стадии развития пожара, приводит падению температуры и изменению реакционной среды. При этом останавливаются многие цепные химические реакции. Это в значительной степени снижает область распространения загрязнения атмосферы, что нельзя сказать о крупных, развившихся пожарах. В тоже время вода применяемая для целей пожаротушения способствует распространению загрязнения через почву. Вода попадает в поверхностные воды, просачивается в системы водоснабжения или глубже в грунтовые воды. Кроме того, хранящиеся и не затронутые огнем токсичные вещества частично вымываются водой при защите или охлаждении смежных помещений.

То, что остается после пожара, можно разделить на три категории: сточные воды, собранная вода и остатки, пригодные для повторного использования или переработки. Сами отходы включают обычный мусор и мусор, загрязненный токсичными соединениями. Загрязненные отходы необходимо утилизировать на полигонах опасных отходов. В сложившейся ситуации встает вопрос о необходимости сбора воды загрязненной в процессе тушения пожара.

Воду, подаваемую на тушение пожара, можно разделить на четыре подгруппы:

1. вода, испаряющаяся от тепла огня (испаренная вода);
2. вода, поглощаемая процессом горения (поглощенная вода);
3. вода, которая вытекает из зоны горения и может быть загрязнена продуктами сгорания (сточные воды);
4. вода, которая распыляется на соседние предметы, чтобы защитить их от лучистого тепла (защитная вода).

Последнюю можно не учитывать, если она не смешалась с какими-либо загрязненными водами. Необходимо собирать только так называемые сточные воды. Её количество оценивается как половина количества воды, затраченной на тушение пожара.

Все упомянутые проблемные вопросы относятся непосредственно к тушению пожара. Но не мало важную роль играют мероприятия по проведению восстановительных работ после пожаров на опасных объектах. В зависимости от месторасположения опасного объекта потребуются различные восстановительные мероприятия. Такие как, очистка поверхностных вод, грунтовых вод, обеззараживание грунта.

Рассматривая вопросы об экологических проблемах, все больше и больше возникает необходимость ужесточения требований к опасным объектам не только в вопросах безопасности возможного возникновения пожара, но и в вопросах проведения мероприятий по устранению последствий заражения окружающей среды.

В значительной степени понизить воздействие заражения на окружающую среду поспособствует разработка защитных мероприятий еще на стадии проектирования опасных объектов. Так во многих странах запрещено строительство опасных объектов не имеющих систем сбора загрязненной воды при тушении пожара. Действующие опасные объекты, необходимо до оснащать такими системами.

Ущерб окружающей среде резко снижается, если максимально быстро предпринять первые меры и если восстановительные работы будут начаты как можно быстрее. Для этого необходимо в ближайшие сроки получить, проанализировать информацию о токсикологическом потенциале аварийной ситуации. Так же чтобы четко определить цели и стратегии ликвидационных и восстановительных работ необходимо иметь четкую взаимосвязь между ответственными государственными органами.

Наряду с обозначенными проблемами необходимо контролировать за ходом проведения дезактивационных мероприятий. Аспекты охраны труда и техники безопасности имеют огромное значение для участников восстановительных работ. Необходимо организовать обеспечение одноразовой верхней одеждой, средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, организовать помывочные мероприятия работников и тому подобное.

В данной статье дано лишь общее представление о сложных и неоднородных экологических проблемах, вызванных пожарами и о мерах по снижению воздействий последствий тушения пожаров на окружающую среду. Огонь кажется всего лишь второстепенной проблемой экологической инженерии. В уважаемом немецком издании по экологической инженерии, пожар вообще не упоминается. Событие «пожар», безусловно имеет большое значение, когда рассматривается как один из типов инцидентов, которые имеют отрицательное воздействие на окружающую среду. Если рассматривать различные сценарии пожара, такие как лесные пожары, пожары на нефтехимических объектах и т.д., влияние глобальной «пожарной экологии» на окружающую среду очевидно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданская оборона. Учебник. / МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 378 с. <http://elib.igps.ru/?32&type=card&cid=ALSFR-1bb19227-b3c6-4816-899f-981b5bf37ae9&remote=false>.
2. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. Ч.1. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций / Е. Б. Алексеик и др.: - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2012.-186с. <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-df133508-9e53-4ed4-83b1-681943888cf9>;
3. Гражданская оборона и пожарная безопасность. Под ред. М.И. Фалеева. Методическое пособие. Москва. 2014г. <http://elib.igps.ru/?76&type=card&cid=ALSFR-ef5d8570-2380-41ec-99dd-08f4918fe1f1&remote=false>;
4. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник 5-е издание, М.: Юрайт, 2014г. <http://192.168.0.15/?7&type=card&cid=ALSFR-3cffb89f-7a3f-4964-ad71-788008e171bf>;

УДК 699.812:666.972.16+691.6

В. В. Сай, А. В. Масляков

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Сущность и назначение мониторинга и прогнозирования ЧС – в наблюдении, контроле и предвидении опасных процессов и явлений природы и техносферы, являющихся источниками чрезвычайных ситуаций, динамики развития чрезвычайных ситуаций, определения их масштабов в целях предупреждения и организации ликвидации бедствий. Деятельность по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций осуществляется многими организациями (учреждениями), при этом используются различные методы и средства.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, гражданская защита населения, государственное управление, региональное управление, муниципальное управление, мониторинг.

V. V. Say, A. V. Maslyakov

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF MUNICIPALITIES IN EMERGENCY SITUATIONS

The essence and purpose of emergency monitoring and forecasting is to observe, control and anticipate the dangerous processes and phenomena of nature and the technosphere that are the sources of emergencies, the dynamics of the development of emergencies, determining their scale in order to prevent and organize disaster management. Emergency monitoring and forecasting activities are carried out by many organizations (agencies), using different methods and tools.

Key words: emergency, civil protection, public administration, regional administration, municipal administration, monitoring.

На протяжении всего своего существования население земли каждый день пребывало под действием не очень благоприятных факторов окружающей среды, обширно распространенными между которых считаются: Наводнения, землетрясения, пожары, ураганы, торнадо, засухи, эпидемии и т. д. Вначале стихийные бедствия уже отображали природную среду, но с подъемом воздействия человека стихийные бедствия стали очевидным благодаря работе людей. Уже во 2 половине 20-го века население земли начало применить различные технологии и производства, характеризующиеся риском аварий и катастроф, вред от его неблагоприятных проявлений одинаков, а в кое-каких случаях бывают еще большие потери от стихийных бедствий. Их

риск возрастает по причине увеличения плотности производства и плотности населения в потенциально небезопасных зонах.

В современных условиях активно ведется модернизация, создание глобальных комплексных систем, платформ. Методы обеспечения безопасности должны меняться и на объектах социальной сферы, и интегрированные системы безопасности играют в этом процессе главную роль. Новые технологии могут обеспечить повышенную эффективность работы служб экстренной помощи и более быстрое реагирование на угрозы безопасности. Автоматизации управления функционированием и жизнеобеспечением (ИСБ, технология «умный дом», программа «Безопасный город») внедряется как на малых и крупных объектах промышленности, так и на объектах социальной направленности (школы, больницы, стадионы, парки, гос. объекты). Системы разрабатываются на предупреждение угроз и защиту населения на всей территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций. Исследования ИИС показали, что суммарный объем мировых инвестиций в решения для обеспечения общественной безопасности превысил \$5,5 млрд, и этот показатель вырастет до \$8 млрд к 2020 году. [15] Механизмы обеспечения безопасности на объекте рассмотрены в данной работе как сложные организационно-технические системы. В ней содержатся примеры практического применения интегрированных систем безопасности на объекте социальной сферы, рекомендации и обобщения относительно необходимых мер при подготовке внедрения систем безопасности. Данная работа будет полезна специалистам, занимающимся созданием и развитием системы обеспечения безопасности, особенно в том случае, если им приходится решать эту задачу впервые. Актуальность темы заключается в том, что в современном мире значительно возросло количество угроз на объектах социальной сферы, и требуется создание современных мероприятий по осуществлению безопасности как самого объекта, так и людей. Сохраняющиеся организационные проблемы в сфере предупреждения и преодоления чрезвычайных ситуаций требуют продолжения рационального разграничения полномочий органов публичной власти по решению данных вопросов, в частности – для органов местного самоуправления.

Безопасность можно считать одной из основных потребностей человека, которая может считаться одной из основных составляющих развития человеческого общества.

Являясь конституционной категорией, понятие «безопасность» применяется в ряде статей Конституции РФ (ст. 13, 37, 55, 56, 71, 72, 74, 82, 83, 98, 114 [1]), где используется в сочетании с разными положениями Основного Закона. Подобное обстоятельство, по мнению В.У. Хатуаева, не позволяет сформулировать понятие «безопасность» самым исчерпывающим образом.

Следует отметить, что законодатель также не стал раскрывать содержание данного определения и в соответствующем базовом нормативном акте – Федеральном законе от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» [9] (далее – Закон о безопасности).

Как считает А.В. Деменишин, законодатель пошел по пути упрощения содержания Закона о безопасности, что привело к исчезновению целого списка формулировок важных, основополагающих понятий, таких как: безопасность; угрозы безопасности; объекты безопасности; система безопасности.

Определенную проблему при рассмотрении данной проблематики представляет собой толкование понятия безопасности на муниципальном уровне.

Понятие муниципальной безопасности применяется некоторыми специалистами. Так, например, В.С. Мышкин высказывал предложение о необходимости включении данного термина в понятийный состав муниципального права, ссылаясь на сформировавшуюся ответственность органов местной власти перед населением и государством в области соблюдения прав и законных интересов человека.

По нашему мнению, выделение муниципальной безопасности в качестве ее отдельного уровня позволяет придать заверченный вид сфере безопасности, как многоуровневой системы. Кроме того, территория Российской Федерации образуется из муниципальных образований, и наличие местного самоуправления позволяет учитывать специфику каждого территориального сообщества, в том числе и в сфере обеспечения его безопасности. При этом мероприятия по данному обеспечению проводятся именно в границах муниципального образования, т.е. на уровне, территориально наиболее приближенном к населению.

Соответственно:

1) объектом муниципальной безопасности признается муниципальное образование – как сложная публично-правовая система, элементами которой являются субъекты и объекты местного самоуправления. К объектам местного самоуправления относят: установленную территорию; муниципальный поселенческий инфраструктурный комплекс; местный бюджет; имущественные права; законодательно установленный перечень вопросов местного значения;

2) субъект местного самоуправления - территориальный публичный коллектив, состоящий из местных сообществ и граждан, органов местного самоуправления, организаций территориального общественного самоуправления;

3) субъект муниципальной безопасности – местное сообщество. Данная категория федеральным законодателем не применяется, однако она находится в нормативных актах некоторых субъектов РФ и муниципальных образований. Например, ст. 1 Закона г. Москвы от 6 ноября 2002 г. № 56 «Об организации местного самоуправления в г. Москве», местное сообщество понимается как «сообщество жителей внутригородского муниципального образования» или согласно п. 2 ст. 67 Устава Московской области «Население, проживающее на территории муниципального образования, объединенное общими интересами в решении вопросов местного значения, образует местное сообщество».

Как указывают Л.С. Комовкина и А.В. Кропачева, законодатель не только называет некоторые опасные явления, но и допускает возможность возникновения других бедствий, которые могут повлечь негативные последствия. Очевидно, что подобное определение сформулировано целенаправленно, т.к. помимо явлений природного и техногенного характера законодатель к чрезвычайной ситуации относит и воздействия социального характера.

Чрезвычайная ситуация представляет собой обстановку на определенной территории, которая создает или вызывает непосредственную/явную угрозу социально-негативных последствий в виде возможных/реальных человеческих жертв или нарушения условий жизнедеятельности людей. При этом чрезвычайная ситуация муниципального уровня представляет собой угрозу муниципальной безопасности всему муниципальному образованию или его какой-либо части.

Таким образом:

- муниципальную безопасность можно определить как состояние защищенности муниципального образования, которая обеспечивается за счет деятельности органов государственной власти, местного самоуправления, местного сообщества от угроз различного характера;

- муниципальная безопасность включает: объект безопасности; субъект безопасности; силы и средства обеспечения безопасности; угрозы безопасности;

- основные правовые категории муниципальной безопасности соответствуют установлениям, принятым для характеристики национальной безопасности, т.к. муниципальная безопасность выступает составной частью последней.

Устойчивость работы предприятий (объектов хозяйства), которые связаны с материальным производством, определяются [11, 12]:

- возможностью материально-технической базы (здания, сооружения, коммунальные и энерго- сети, авто, транспортные средства и т. д.) противостоять появлению неблагоприятных экстремальных факторов;

- вероятность производить важный ассортимент продукции в подходящем числе и воплотить в жизнь заявленную хозяйственную работу в случае аварии;

- вероятность восстановления начального состояния в ужатый этап впоследствии устранения аварии.

С точки зрения экономических объектов (учреждений), которые не связаны с материальным производством, стабильность ориентируется возможностью исполнять функции, конкретные в начале чрезвычайной ситуации. Прочность объекта как правило находится в зависимости от множества факторов, в том числе: площадь объекта; условия для общего становления объекта; образ и конструкция системы электропитания; применяется при производстве материалов, технологических схем; присутствие дополнительных, ремонтных, строительных и других запасных служб и структурных подразделений в структуре; • ассоциация объекта с другими отраслями; участие в системах управления объектами, методах и т. д.

В процессе изучения устойчивости предмета, помимо естественных негативных и негативных последствий возможного ущерба и различных конфликтов национальных, религиозных и других причин, также учитывается чрезвычайная ситуация на объекте и его внешние обстоятельства. Анализ устойчивости объекта и разработка дополнительных мероприятий проводятся объектным комитетом с участием инженерно-технических работников объекта. Оценка устойчивости включает: определение видов и параметров вредных факторов, которые ожидаются в компании; оценка волны оружия массового уничтожения, а также взрыва танков, котлов и других технических объектов; определение вероятности возникновения пожаров; определение результатов отключений, коммунальных услуг и коммуникаций; оценить влияние вредных факторов работников; определение характер и серьезность вторичных вредных факторов; определение критичных условий, которые обязаны остановить производство и иные данные. После окончания поэлементного анализа стойкости объекта и периодического представления совместной формы изображения делаются совместные выводы и уточняется общая оценка корпоративной устойчивости. На базе проведенной работы разрабатывается общий график дел для увеличения стойкости объектов, подверженных чрезвычайным ситуациям. Проект имеет надлежащую информацию: предстоящие, нынешние и грядущие события; численность и цена запланированных

работ; информация об источнике финансирования; численность важных материалов, а еще численность, мощь и ресурсы их деятельности; кто является исполнительным директором; срок и т. д.

Повышение устойчивости объектов к чрезвычайным ситуациям достигается за счет следующих действий. %

1 Обеспечить защиту и средства к существованию работников в чрезвычайных ситуациях. Это должно обеспечить: своевременно уведомлять сотрудников; обеспечить укрытие для сотрудников через оборону; эвакуация в соответствии с предварительными планами обеспечения экстренной эвакуации и распределения сотрудников компании и их семей; предоставлять работникам средства индивидуальной защиты, средства радиационного, химического и бактериального контроля (РХБ); интенсифицировать невоенные подразделения для проведения аварийных работ, таких как спасение, предоставление специального оборудования и спасательных средств, выдача сообщений и проведение аварийно-спасательных операций в чрезвычайных ситуациях; подготовить рабочие задания в контексте аварийных характеристик, защита водной и пищевой систем от загрязнения РХБ; гарантия информирования и передачи информации о чрезвычайных ситуациях, авариях и т. д.; программы обучения сотрудников реализуются в чрезвычайных ситуациях.

2 Создать защиту основных средств. Это должно быть: осуществлять превентивные меры (пожар, взрыв, кража со взломом, защита от наводнений и меры, связанные с землетрясениями, проливными дождями и другими стихийными бедствиями); обеспечить устойчивость систем электроснабжения, водоснабжения и природного газа, а также обучить дежурный бизнес-персонал в чрезвычайных ситуациях; обеспечить потенциальную защиту оборудования и инструментов в виде чрезвычайных факторов, обеспечить защиту материальных ценностей в чрезвычайной ситуации.

3 Предварительная подготовка предприятия к работе в чрезвычайных ситуациях. Нужно сделать следующее: подготовить технические операции для компаний по преобразованию чрезвычайных ситуаций; обмен пожароопасными и химическими препаратами в неопасном процессе для обеспечения защищенности, предотвращения пожаров и химически небезопасных препаратов в местах их применения, строительства легковоспламеняющихся жидкостей и случайного сброса складов с внедрением легковоспламеняющихся и химически небезопасных препаратов для перенаправления контейнеров.

4 Подготовить объекты к спасательным и ремонтным работам. Необходимо: создать проект для объекта реконструкции; принять меры для надлежащего обслуживания материалов, инструментов, оборудования, конструкторской и технической документации, связанной с ремонтом и ремонтными работами; разработать план проведения спасательных работ перед лицом разрушительных факторов.

5. Подготовить систему управления объектами для работы в чрезвычайных ситуациях. Для этого необходимо: управление объектами, аварийно-спасательные и ремонтно-восстановительные работы в чрезвычайных ситуациях; под руководством Городского комитета гражданской обороны и по чрезвычайным ситуациям разработать совместный план работы в чрезвычайной ситуации в целевом офисе и в Комитете гражданской обороны и по чрезвычайным ситуациям (CSF); подготовить агентство к переориентации объекта в аварийный режим.

Согласно Федеральному закону «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», который был принят 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ (с изменениями и дополнениями), в России действует единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). При этом РСЧС содержит органы управления, силы и средства, направленные на защиту людей и материальных ценностей относительно проявлений катастроф, аварий, экологических и стихийных бедствий, которые способны уменьшить их проявление. Что касается текущей экономической, энергетической, перерабатывающей промышленности, транспортного потенциала, существует четкая концентрация риска, основанная на широком распространении большого количества ядерных и химических источников энергии на небольших территориях, а также на СДЯВ. Эти вещества могут гореть, взрываться и загрязнять большую площадь в результате аварии, нанося серьезный ущерб населению. Анализ несчастных случаев и опыта в области защиты населения и ликвидации его проявлений показывает, что РФ необходима государственная система социальной защищенности, базирующаяся на передовых методах предотвращения и ликвидации чрезвычайных обстановок, связанных с миром и войной. В то же время система должна также защищать роль, местоположение и миссию гражданского общества и определять его направление в общей концепции защиты населения, защиты территорий и инфраструктуры. Современное предупреждение чрезвычайных ситуаций и реагирование на них основаны на сочетании правовых и экономических норм, которые организуют меры по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций для защиты жизни и здоровья граждан, предприятий и окружающей среды. Эта политика отражена в государственном законодательстве и правовых документах (законы, указы президента, правительственные указы, указы, постановления и т. д.), а также в долгосрочных и краткосрочных планах целей, материальных, финансовых и кадровых мерах, решениях руководящих органов, сильных сторонах и средствах и т. д. Современная концепция защиты жителей от чрезвычайных ситуаций фактически реализуется через организацию МЧС России и внедрение Единой системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Организация по ЧС координирует работу государственных органов власти РФ с учетом степени предотвращения и ликвидации имеющих место быть технологий и чрезвычайных обстановок природного нрава. Ее работа заключается в предотвращении чрезвычайных ситуаций. В мирное и военное время системы реагирования на чрезвычайные ситуации должны устранять последствия, обеспечивать безопасность населения, защищать окружающую среду и сводить к минимуму потенциальные экономические потери. РСЧС связывает полномочия, полномочия и средства федерального правительства, Российской Федерации, муниципалитетов и организаций, и в его задачи входит защита персонала и территории от чрезвычайных миссий. Система РСЧС состоит из пяти уровней: федеральный, региональный, региональный, местный и объектный. Имеющая место быть территория РФ разбита по регионам, а региональный центр МЧС в РФ управляет силами и средствами. В МЧС РФ есть автономные воинские части, Центральная авиационно-спасательная группа (Центроспас), авиационные компании и Национальные силы чрезвычайного гуманитарного реагирования. Географическая подсистема РСЧС складывается сравнительно главного субъекта РФ на ее земли, в том числе звеньев, надлежащих административным единицам обозначенных регионов. Локальная подсистема системы реагирования на чрезвычайные ситуации тру-

дится на уровне городского и сельского самоуправления. Рабочая подсистема РСЧС состоит из федеральных администраций, осуществляющих деятельность, связанную с защитой персонала и территорий от районов эксплуатации и чрезвычайных ситуаций, отнесенных к их секторам экономики. Они осуществляют мониторинг и контроль состояния окружающей среды и возможных опасных объектов и выполняют определенные задачи, связанные с формированием резервов на случай непредвиденных обстоятельств, защитой населения, локализацией чрезвычайных ситуаций и ликвидацией.

Таким образом, исследования показали, что на устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях влияют несколько факторов, среди которых немаловажная роль: структура предприятия; системы и способы управления бизнесом; применяемые материалы и облики энергии и др. Этим образом, возможно заявить, собственно что стабильность компании устанавливается на стадии проектирования и постройки. Увеличение стойкости объектов хозяйственной работы в чрезвычайных ситуациях исполняется за счет реализации ряда событий. Такими видами деятельности являются: создание защиты и средств к существованию работников в чрезвычайных ситуациях; создание защиты основных производственных фондов; предварительная подготовка установки к устойчивой работе в случае аварии; подготовка установки к аварийно-восстановительным работам; подготовка системы управления бизнесом для работы в аварийных условиях. В целях координации работы национальных учреждений Российской Федерации по предупреждению и ликвидации всех аспектов технических и природных чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации создана уникальная национальная система предупреждения и реагирования на чрезвычайные ситуации. В Российской Федерации организации и операции гражданской обороны призваны защищать людей и объекты от военных действий и опасностей, связанных с такими действиями. Для достижения своих целей даже в мирное время он разработает и осуществит ряд мер для выполнения ряда задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

2 Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. от 23 июня 2016 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

3 Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в ред. от 30 октября 2018 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

4 Федеральный закон от 22 августа 1995 года № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (в ред. от 18 июля 2017 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

5 Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» (в ред. от 30 декабря 2015 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

6 Федеральный конституционный закон от 30 мая 2001 г. № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении» (в ред. от 03 июля 2016 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31866/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

7 Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» (в ред. от 05 октября 2015 г.). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546/ (дата обращения: 02.04.2021). – Текст : электронный.

8 Пешин, Н.Л. Взаимодействие государственной власти и местного самоуправления: теория вопроса / Н.Л. Пешин // Местное самоуправление. – 2020. – № 4. – С. 33–34. – Текст: непосредственный.

9 Суворов, И.В. Правовое регулирование независимости и самостоятельности органов местного самоуправления в обеспечении общественной безопасности / И.В. Суворов // Административное право и процесс. – 2019. – № 5. – С. 26–27. – Текст: непосредственный.

10 Алексеев, С. П. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие / С.П. Алексеев. - М.: Издательство Политехнического университета, 2017. - 482 с.

11 Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Я.Д. Вишняков и др. - М.: Academia, 2017. - 304 с.

12 Вострокнутов, А. Л. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Основы топографии. Учебник / А.Л. Вострокнутов, В.Н. Супрун, Г.В. Шевченко. - М.: Юрайт, 2015. - 400 с.

Выявление и оценка радиационной, химической и биологической обстановки при чрезвычайных ситуациях. Методическое пособие. - М.: Издательство СПбГУ, 2016. - 140 с.

13 Государственный надзор в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. - 484 с.

14 Зазулинский, В. Д. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях / В.Д. Зазулинский. - М.: Экзамен, 2016. - 256 с.

15 Крючек, Н. А. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях / Н.А. Крючек, В.Н. Латчук, С.К. Миронов. - М.: НИЦ ЭНАС, 2017. - 264 с.

16 Мартынюк, В.Ф. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях / В.Ф. Мартынюк, Б.Е. Прусенко. - М.: Нефть и газ, 2017. - 336 с.

17 Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях / Ю.Н. Сычев. - М.: Финансы и статистика, 2015. - 224 с.

УДК 338.2

В. В. Тарабрин, М. В. Чумаков

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ
ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧС**

В статье рассматривается возможность применения комплексных систем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения при решении задач оптимизации привлечения сил и средств для ликвидации ЧС.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, безопасный город, силы и средства, среда обитания, муниципальный уровень, концепция.

V. V. Tarabrin, M. V. Chumakov

**ON THE QUESTION OF APPLICATION OF INTEGRATED SYSTEMS
OF ENSURING THE SAFETY OF LIVING ACTIVITIES OF THE POPULATION
IN SOLVING THE TASKS OF OPTIMIZING THE INVOLVEMENT OF FORCES
AND MEANS FOR ELIMINATION OF AN EMERGENCY**

The article discusses the possibility of using integrated systems for ensuring the safety of life of the population when solving the problems of optimizing the attraction of forces and means to eliminate emergencies.

Key words: life safety, safe city, forces and means, habitat, municipal level, concept.

Для повышения общего уровня безопасности среды обитания, общественной безопасности и обеспечения правопорядка от угроз природного, техногенного, экологического и другого характера 3 декабря 2014 года распоряжением правительства Российской Федерации утверждена концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город». Концепцией предложена реализация единого системного подхода к обеспечению общественной безопасности, правопорядка, безопасности среды обитания путем существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач, посредством внедрения на базе муниципальных образований комплексной информационной системы, обеспечивающей прогнозирование, мониторинг, предупреждение и ликвидацию возможных угроз.

Согласно определению, аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» – комплекс технических, инженерных, программных средств и систем, развернутых в рамках города или региона, объединенных единой информационной средой, направленных на обеспечение технической поддержки служб общественной безопасности и

используемых совместно органами государственной власти, уполномоченными службами и подразделениями республиканских органов исполнительной власти [1].

АПК «Безопасный город» строится по распределенной архитектуре, обеспечивающей возможность распределения вычислительных ресурсов, функций управления входящими в состав его сегментов КСА и взаимодействия узлов АПК «Безопасный город».

АПК «Безопасный город» строится по модульному принципу, с использованием, как уже функционирующих, так и перспективных КСА и существующей инфраструктуры.

Совокупность КСА сегментов АПК «Безопасный город» формируют единую информационную среду, обеспечивающую эффективное взаимодействие органов государственной, организаций и населения в сфере обеспечения общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания.

Базовым уровнем построения и развития комплекса «Безопасный город» является муниципальное образование, которое является центром сбора и обработки информации с целью принятия оперативных решений по всем вопросам обеспечения общественной безопасности и безопасности среды обитания в рамках муниципального образования или межмуниципального объединения.

Построение АПК «Безопасный город» на муниципальном уровне осуществляется на интеграционной платформе, обеспечивающей сопряжение между всеми КСА АПК «Безопасный город» (существующими и перспективными) на базе Единого стека открытых протоколов.

Назначением Единого стека открытых протоколов взаимодействия (далее ЕСОП) КСА «Безопасный город», а также взаимодействующих с ним КСА является формализация форматов, правил и регламентов взаимодействия между всеми участниками информационного обмена в рамках АПК «Безопасный город».

ЕСОП должен содержать семантические модели данных, участвующих в информационном взаимодействии КСА и представлять собой средство представления структуры предметной области АПК «Безопасный город».

ЕСОП должен определять регламенты доступа к данным для всех участников информационного взаимодействия в рамках АПК «Безопасный город».

Муниципальная интеграционная платформа обеспечивает возможность сквозной передачи и обработки информации, целостность и согласованность потоков информации и процедур в рамках межведомственного взаимодействия с учетом ограничений прав доступа согласно регламентирующим документам соответствующих ведомств.

На региональном уровне информация из муниципальных образований консолидируется на базе региональной информационно коммуникационной платформы, обеспечивающей органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации контроль над оперативной обстановкой в регионе, координацию межведомственного взаимодействия на региональном уровне, оперативное управления службами и ведомствами в случае региональных чрезвычайных ситуаций и в критических ситуациях.

На федеральном уровне соответствующие федеральные органы исполнительной власти имеют полный доступ ко всей информации, находящейся в общей информационной среде АПК «Безопасный город», и имеют возможность пользоваться ею в

полном объеме соответственно правам доступа, установленным соответствующими регламентами [2].

Телекоммуникационная инфраструктура КСА "Региональная платформа" должна обеспечить надежный и безопасный обмен информацией между всеми КСА ЕЦОР, функционирующих на базе ЕДДС, входящих в состав субъекта Российской Федерации.

Выполнение типовых процедур АПК «Безопасный город» для прогнозирования и принятия управленческих решений:

- сбор, обработка и анализ информации об угрозах и фактах ЧС, систем мониторинга, подчиненных сил и средств, а также от взаимодействующих и вышестоящих органов повседневного управления РСЧС;

- обработка и передача информации в КСА ЕЦОР для решения задач моделирования и прогнозирования развития возможных негативных последствий ЧС, оценки сложившейся и возможной обстановки.

- хранение, извлечение, преобразование и загрузка данных для своевременного прогнозирования и принятия управленческих решений. Данные поступают из различных внутренних транзакционных систем, от подчинённых структур, от внешних организаций в соответствии с установленным регламентом, формами и макетами отчетности. Вся эта информация проверяется, согласуется, преобразуется и помещается в хранилище и витрины данных. После этого пользователи с помощью специализированных инструментальных средств получают необходимую им информацию для построения различных табличных и графических представлений, прогнозирования, моделирования и выполнения других аналитических задач.

Однако в рамках развёртывания АПК «Безопасный город» данная архитектура обладает рядом недостатков:

1. В качестве хранилища данных в настоящее время используется реляционная база данных, работающая под управлением достаточно мощной реляционной СУБД.

Однако реляционные базы данных показывают низкую эффективность и производительность при работе с нетипичными видами данных — видео, документы, геоинформационные данные.

2. В хранилище данных поступают значимые, проверенные, согласованные, непротиворечивые и хронологически целостные данные, которые с достаточно высокой степенью уверенности можно считать достоверными. При этом на осуществление процедур извлечения и преобразования данных тратится некоторое время, что приводит к отставанию «реальной» обстановки от «наблюдаемой», в то время как для осуществления мероприятий по предотвращению и ликвидации ЧС, обязательным является наблюдение в реальном времени, а желательным — возможность предугадывать изменение состояния обстановки.

3. Поскольку использование АПК «Безопасный город» осуществляется различными органами государственной власти, уполномоченными службами и подразделениями федеральных органов исполнительной власти, то способ доступа «клиент-сервер» традиционной архитектуры может оказаться «узким горлышком» и приводить к низкой производительности всей системы в целом.

Эффективность осуществляемых мероприятий по управлению, координации, контролю и реагированию в направлении безопасности жизнедеятельности населения напрямую зависит от своевременного принятия грамотного управленческого решения, влияющего на минимизацию последствий ситуации и процесс ее ликвидации.

Процедура принятия управленческих решений в любой сфере деятельности основана на выборе необходимых данных и их обработке. Только обобщенный анализ факторов, характеризующих исследуемую область, дает возможность принять обоснованное решение. В результате принятые решения реализуются в виде оценок ЧС, планов, проектов и т.д. Процесс принятия решений основывается на анализе с использованием системного подхода экспертной методологии и современных экономико-математических и статистических методов обработки данных, выступающем в роли научно обоснованной методологии.

Основополагающими являются практический опыт принятия решений и накопление сведений о возникших ранее ЧС и оперативных способах их ликвидации.

Учитывая современный уровень развития информационных технологий, процесс аккумулирования навыков и их дальнейшая адаптация к различным обстоятельствам, представлены в виде систем искусственного интеллекта, реализованных в виде экспертных систем и систем поддержки принятия решений, предназначенных преимущественно для разрешения задач классифицирования, ранжирования, синтеза и комплексных задач.

Экспертные системы определены в виде программ ЭВМ, которые моделируют этапы решения поставленных задач в предметных областях экспертом (человеком) на основании имеющихся знаний.

Система поддержки принятия решений представляет собой систему, которая помогает пользователю решать сложные повседневные профессиональные задачи с использованием информационных архивов данных, автоматически предлагая и рекомендуя альтернативные пути решения возникших вопросов.

Нередко именно принятое вовремя грамотное управленческое решение во многом определяет благоприятный исход ликвидации ЧС, а не наличие сил и средств. Также система поддержки принятия решений дает возможность решать вопросы лимитированных ресурсов, недостаточного информирования и многозадачности.

Выбор оптимального решения сопровождается работой многочисленного коллектива и традиционно является многостадийным: первоначальный анализ обстановки, объективная оценка ситуации, определение приоритетных направлений, формирование возможных путей разрешения сложившейся обстановки и наиболее значимых внешних факторов, выбор конкретного направления решения и анализ последствий в результате его реализации.

В качестве оптимизации процесса принятия управленческих решений предлагается внедрить соответствующую программу, которая:

- во-первых, будет посредническим звеном в архитектуре информационно-аналитической системы и, следовательно, изменит способ доступа «клиент-сервер» на «клиент-программа-сервер», что в свою очередь ускорит процесс извлечения данных и как следствие, ускорит процесс принятия решения.

- во-вторых, программа будет узко направленной. Узкий круг людей, то есть только те люди, которые непосредственно участвуют в принятии управленческого решения будут иметь к ней доступ. Каждый аккаунт будет защищен соответствующими

щим уровнем секретности, во избежание утечки информации и как следствие возникновения паники населения.

- в-третьих, программа будет оптимизирована под любой гаджет, в первую очередь под смартфон, что обеспечит доступность к программе в любом месте, в любое время суток и при любых обстоятельствах.

- в-четвертых, программа будет способна поддерживать защищенную онлайн конференцию для проведения онлайн совещаний, а также защищенный мессенджер.

- в-пятых, при опасности возникновения либо уже возникшем ЧС программа будет способна сама проанализировать уровень опасности и отправить информацию в виде оповестительного сообщения заинтересованным лицам. Это необходимо для исключения фактора человеческой ошибки, ускорения доставки информации, а также для исключения утаивания о различных происшествиях (утаивание происходит в целях улучшения статистических данных, что в итоге нередко приводит к неблагоприятному развитию ситуации).

- в-шестых, наличие практической онлайн-платформы в личном кабинете каждого, на базе которой будет храниться информация об опыте проведения ликвидации последствий происшествий и ЧС, а также об их предотвращении. Подборка похожих происшествий и их ликвидации будет проводиться автоматически по ключевым понятиям, что так же ускорит процесс поиска возможных оптимальных решений.

В век информационных технологий и ограниченного бюджета данное предложение наиболее реальное для последующего внедрения в технологические процессы, связанные с обеспечением безопасности населения страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бородко, А. В.* Построение системы «Безопасный город» / А. В. Бородко, О. И. Пантюхин // Научный журнал «Информационные технологии и коммуникации». – СПбГУТ, 2017. – № 2. – С. 97-105.

2. *Попова Е.А., Горячев А.А., Тузушов К.В.*, Разработка предложений по совершенствованию процесса реализации концепции построения и развития АПК "Безопасный город" // Гос.Рег: государственное регулирование общественных отношений. - 2019., - № 4 (30)., - С. 323-336.

УДК 681.51/54

Т. А. Тосунян¹, А. И. Закинчак¹, П. Б. Татиевский²

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К. Беляева

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ЦУКС ГУ ПО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрена система обеспечения безопасности Московской области, ее основные задачи и степень их выполнения. Проведен анализ реализации Государственной программы обеспечения безопасности в Московской области. Дана оценка перспективности использования отдельных программных продуктов специалистами ЦУКС МЧС России по Московской области в целях повышения эффективности поддержки принимаемых решений.

Ключевые слова: информационные технологии управления в ЧС, моделирование ЧС, автоматизированная система управления.

T. A. Tosunyan, A. I. Zakinchak, P. B. Tatievsky

THE MAIN APPROACHES TO THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF EMERGENCY MODELING SOFTWARE PRODUCTS

The article considers the security system of the Moscow region, its main tasks and the degree of their implementation. The analysis of the implementation of the State Security Program in the Moscow region is carried out. The evaluation of the prospects of using individual software products by specialists of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Moscow region in order to increase the effectiveness of decision support is given.

Keywords: information technologies of emergency management, emergency modeling, automated control system.

Вопросы, связанные с обеспечением безопасности территории и населения, проживающего на этой территории являются ключевыми в деятельности органов власти. Обеспечение безопасности Московской области является одним из основных условий для жизни и деятельности жителей, соблюдения их прав и свобод, эффективного функционирования системы управления, экономики, сохранения на необходимом уровне параметров среды обитания, развития социальной и духовной сфер общества.

Практика и накопленный за последние годы опыт реализации задач по обеспечению безопасности граждан в Московской области свидетельствуют об эффективности применения комплексного подхода в этой работе.

Совместная целенаправленная деятельность исполнительных органов государственной власти Московской области, Главного управления МВД России по Московской области, УФСБ России по г. Москве и Московской области, Главного управления МЧС России по Московской области, реализация мероприятий государственных программ Московской области по профилактике правонарушений, борьбе с преступностью и обеспечению безопасности граждан в Московской области в 2017-2021 годах, позволили не допустить обострения криминогенной обстановки, снизить количество чрезвычайных ситуаций.

Совершенствование методов и способов защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, осуществляется путем реализации следующих мероприятий:

- создание локальных систем оповещения населения в районах размещения потенциально опасных объектов;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты населения, проживающего на территории Московской области;
- создание и содержание в интересах гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, формирования эффективного механизма их накопления, хранения и использования по назначению;
- развитие технической основы системы управления гражданской обороны с использованием современных программных средств и информационных технологий управления;
- совершенствование системы обучения населения, подготовки должностных лиц и работников в области гражданской обороны.

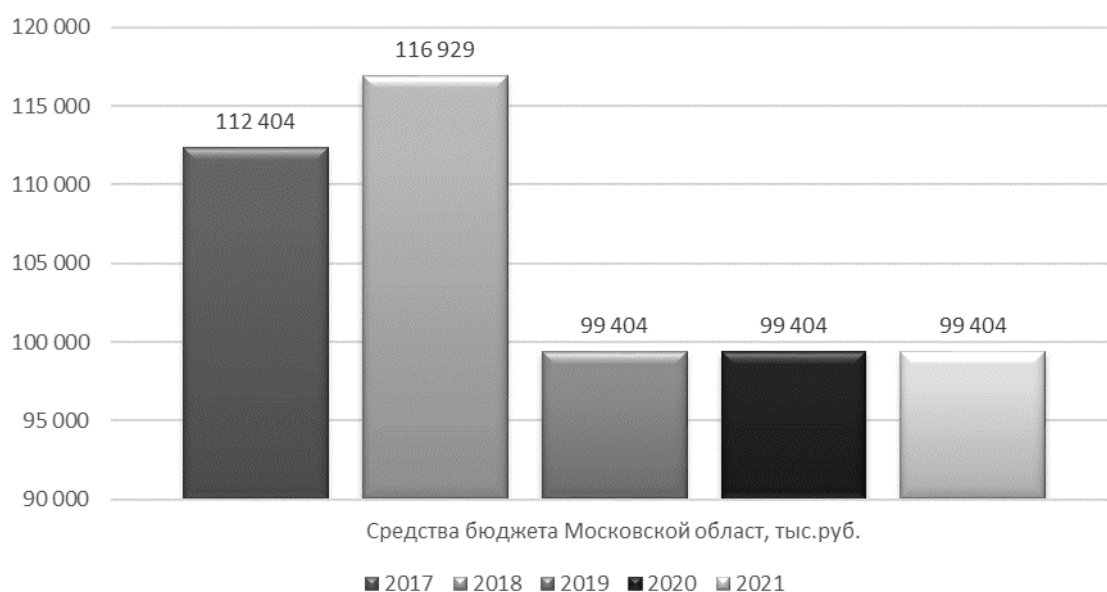


Рис. 1. Объем финансовых ресурсов, выделяемых на реализацию мероприятий Государственной программы обеспечения безопасности в Московской области

Проведённый анализ реализации Государственной программы обеспечения безопасности в Московской области [1] показал, что мероприятия, предусмотренные программой, работают эффективно и повышают уровень безопасности на территории Московской области. Дальнейшая реализация и развитие данных программ может привести к минимизации ущерба от различных происшествий и ЧС на территории Московской области, что будет благоприятно действовать на безопасность жителей Московской области.

Минимизация риска несогласованности действий участников Государственной программы должна осуществляться в рамках оперативного взаимодействия координатора Государственным заказом.

Риск не достижения конечных результатов Государственной программы должен минимизироваться формированием процедур мониторинга показателей задач подпрограмм, включая промежуточные значения показателей по годам реализации Государственной программы.

Минимизация рисков недофинансирования из бюджетных и других запланированных источников должна осуществляется путем анализа и оценки результатов реализации мероприятий подпрограмм в ходе их исполнения, оперативного принятия решений в установленном порядке о перераспределении средств между мероприятиями или подпрограммами. На минимизацию наступления финансового риска направлены также меры в составе подпрограмм, определяющие изменение значений целевых показателей в зависимости от реализации отдельных мероприятий при снижении (увеличении) объемов финансирования.

На территории Московской области расположено 580 потенциально опасных объектов, из них: 273 – опасных производственных объекта I и II классов опасности, радиационно опасные – 9, химически опасные – 45, биологически опасные - 2 пожароопасные и взрывопожароопасные – 206, гидротехнические сооружения 1,2 класса опасности – 18.

На территории Московской области имеются следующие характерные риски возникновения чрезвычайных ситуаций:

- риски возникновения аварий на химически опасных, радиационно опасных, биологически опасных, пожаро-взрывоопасных объектах, на складах и арсеналах вооружений и боеприпасов, на системах тепло-, водоснабжения, на электросетях, на газо-, нефте-, продуктопроводах;
- риск возникновения ЧС на объектах автомобильного, железнодорожного, воздушного, речного транспорта;
- риски возникновения техногенных пожаров;
- риски возникновения гидродинамических аварий;
- риски возникновения аварий с разливом нефти и нефтепродуктов;
- риски возникновения подтоплений (затоплений);
- риски возникновения природных пожаров;
- риски возникновения засухи;
- риски возникновения опасных метеорологических явлений;
- риск возникновения эпидемий, эпизоотий, эпифитотий, отравления людей.

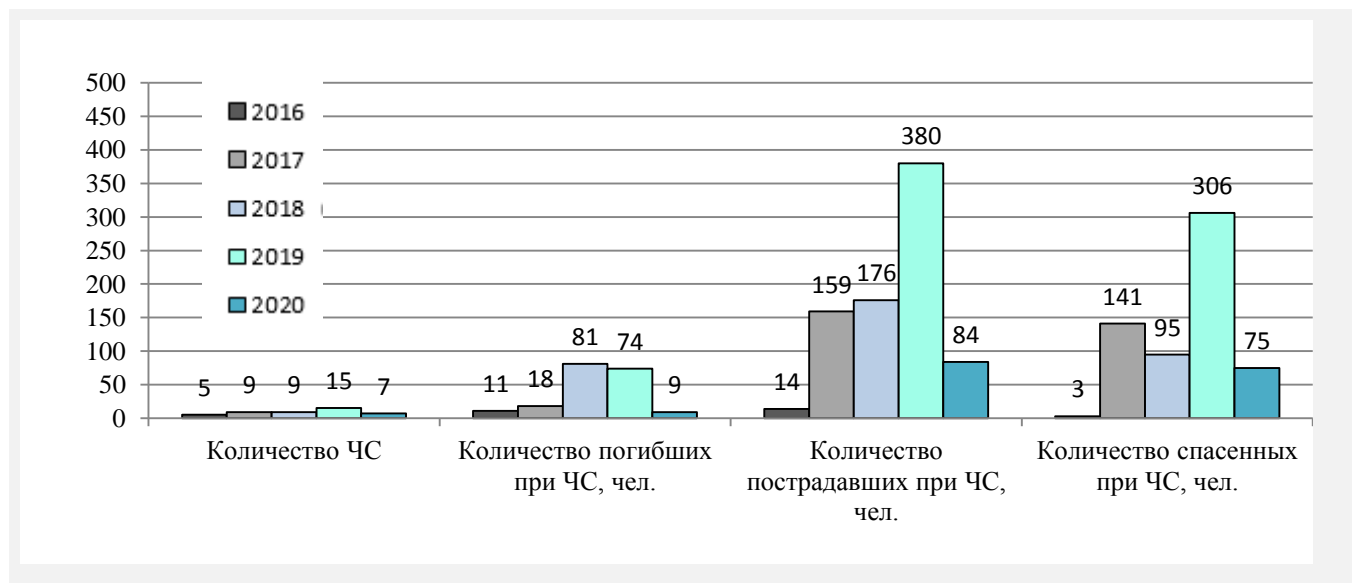


Рис. 2. Количество ЧС и их последствия [2]

Оценивая работу ГУ МЧС России по Московской области можно сделать вывод о высокой эффективности работы Главного управления МЧС России по Московской области, т.к. ключевые показатели, характеризующие деятельность, направленную на снижение рисков и их последствий, показывают положительную динамику по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года.

Одной из составляющих, определяющей эффективность реагирования аварийно-спасательных подразделений является система управления и координации, которая в настоящее время реализована силами ЦУКС. В настоящее время ядро системы координации управления в условиях ЧС составляют программные продукты системы поддержки принятия решений.

В МЧС России имеется ряд программных продуктов для улучшения реагирования на различные происшествия и ЧС. На стоящее время происходит процесс объединения функций программных продуктов в единое целое, что позволит повысить удобство и эффективность использования. В связи с этим рассмотрим более подробнее приложение АИУС РСЧС-2030, как программный комплекс нового поколения.

Программа предназначена для работы с картографическими данными (просмотр и редактирование электронных карт) а также выполнения расчетов с использованием географических и других баз данных.

Программа состоит из клиентской части, выполняемой на АРМ и серверной части, реализованной в виде веб-сервисов, выполняемой на сервере. Программа поддерживает многопользовательский режим, то есть одновременную работу пользователей на нескольких АРМ, подключенных к серверу по сети. Программным продуктом предусмотрен также ограниченный режим анонимного доступа, при котором не требуется ввод учетных данных, при этом возможен только просмотр карт (а также отдельных справочников) без какой-либо модификации данных (режим доступа «только чтение»), и без возможности выполнения расчетов. Ключевой особенностью программного средства является модульная система автоматизированного управления рисками.

Структура системы автоматизированного управления рисками (САУР) представлена на рис. 3.

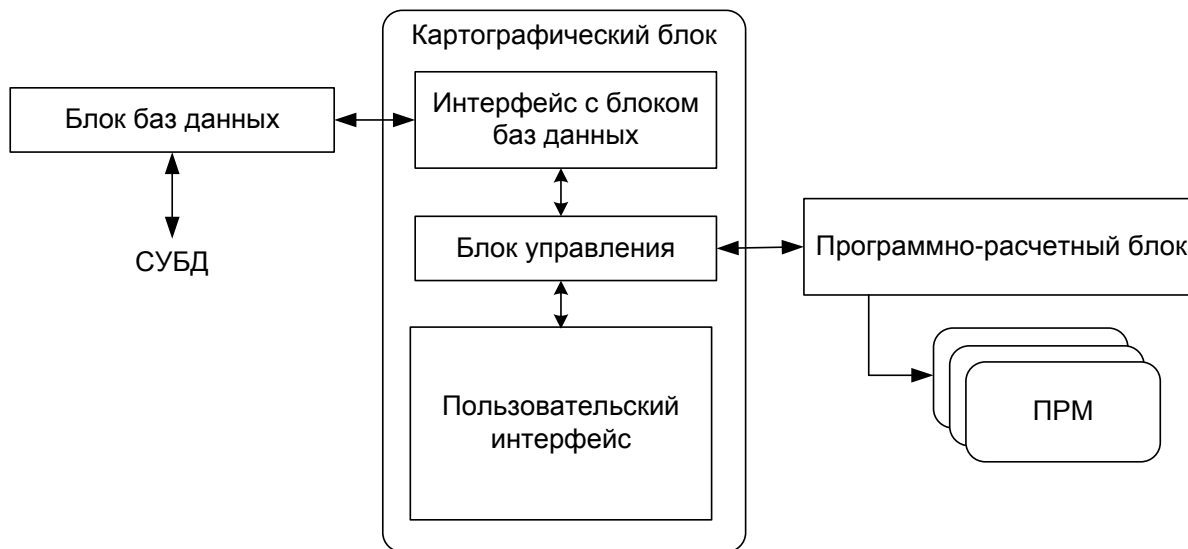


Рис. 3. Структура системы автоматизированного управления рисками

Блок баз данных содержит тематическую, специальную и картографическую базы данных.

Блок управления обеспечивает выполнение следующих функций:

- построение карты;
- изменение содержания карты;
- создание и поиск картографических (пространственных) объектов;
- организация вычислений с использованием разрабатываемых программно-расчетных модулей.

Блок управления обеспечивает обновление пространственных данных и атрибутивных таблиц в базе данных, используя инструменты пользовательского интерфейса.

Блок управления обеспечивает отображение электронной карты в различных масштабах с использованием картографических и тематических данных, хранящихся в блоке баз данных. Карта строится на основе классификатора картографической информации.

Блок управления извлекает исходные данные из базы данных и вызывает программно-расчетные модули САУР.

Программно-расчетный блок САУР включает в себя следующие программно-расчетные модули (ПРМ):

1. ПРМ анализа и управления рисками при возникновении ЧС на пожароопасных объектах;
2. ПРМ анализа и управления рисками при возникновении ЧС на взрывоопасных объектах;
3. ПРМ анализа и управления рисками при возникновении ЧС на химически опасных объектах.
4. ПРМ анализа и управления рисками при землетрясениях;

5. ПРМ анализа и управления рисками при наводнениях;
6. ПРМ анализа и управления рисками при лесных пожарах;
7. ПРМ анализа и управления рисками при геологических опасностях:

- селях;
- оползнях;
- снежных лавинах;

8. ПРМ определения комплексного риска территорий с учетом техногенных и природных рисков.

Программно-расчетные модули обеспечивают:

- подготовку исходных данных, введенных пользователем, или полученных из блока баз данных САУР;
- проведение расчетов по подготовленным исходным данным;
- передачу результаты расчетов в картографический блок САУР.

В настоящий момент в АИУС РСЧС - 2030 с учетом, к примеру, риска лесных пожаров и паводка проведена работа по расчетам развития возможной неблагоприятной обстановки на территории Московской области.

При отсутствии данной программы увеличиться время расчетов возможного развития пожара, паводка. По причине неудобства других программных обеспечения и частично проработки расчетов и создание наглядного модели развития ЧС или происшествия, что может сказаться на наихудшие последствия.

АИУС РСЧС – 2030 позволять выполнять расчеты намного быстрее и выдает компонованный итоговый расчет всех возможных рисков, что предотвращает наихудшие сценарии развития происшествия различных типов.

В настоящее время происходит процесс наполнения системы новыми алгоритмами и моделями развития ЧС для отдельных территорий. С начала 2019 года создано 937 моделей развития возможного подтопления и лесных пожаров по наихудшему сценарию в различных районах на территории области. С начала 2021 год создано 273 модели развития возможной обстановки. На основе данных космического мониторинга определяются термические точки на территории Российской Федерации и приграничных территориях. Если термическая точка является пожаром, угрожает или находится поблизости от населенного пункта, то на основе прогноза погоды, характеристик лесного массива, а также рельефа местности в САУР строятся модели развития природного пожара

При применении геоинформационной платформы АИУС РСЧС - 2030 возможна оценка обстановки на территории области, с доступом к внесённой общей информации о территории. Это позволяет оценить обстановку на всех уровнях управления, а также при межведомственном реагировании. При установлении камер также возможен онлайн-мониторинг обстановки.

Интеграция информационных ресурсов Московской области в области безопасности в единую информационно-аналитическую систему в перспективе позволит повысить точность прогнозов, а, следовательно, и принимаемых решений на основе используемых информационных ресурсов, входящих в структуру информационных технологий и баз данных. Внедрение комплексной автоматизированной системы позволит повысить качество мониторинга и прогнозирования в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с лесными пожарами. Проведенная работа значительно сокращает время реагирования на пожары, сберегая человеческие и материальные ресурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Московской области от 25.10.2016 №794/39 «Государственная программа Московской области «Безопасность Подмосковья»»
2. Итоги работы Главного управления МЧС России по Московской области <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4395532> (дата обращения 17.10.2021).
3. Приказ МЧС России от 14.08.2019 № 425 «Об организации управления МЧС России при реагировании на чрезвычайные ситуации»

УДК 342.922

М. Ю. Цветков, И. И. Ледяйкина

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ СПОРНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ УВОЛЬНЕНИИ СОТРУДНИКОВ ФПС МЧС РОССИИ В ПЕРИОД ИХ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ

В статье проводится анализ судебной практики по спорам, связанным с прекращением и расторжением контракта с сотрудниками ФПС МЧС России в период их нетрудоспособности. Предлагаются способы усовершенствования законодательства в этой сфере.

Ключевые слова: контракт, увольнение, сотрудник ФПС.

M. Y. Tsvetkov, I. I. Ledyakina

ANALYSIS OF DISPUTABLE SITUATIONS DURING DISMISSAL EMPLOYEES OF THE FPS OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA DURING THE PERIOD OF THEIR DISABILITY

The article analyzes the judicial practice on disputes related to the termination and termination of a contract with employees of the FPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia during their disability. Ways to improve legislation in this area are proposed. Ways to improve legislation in this area are proposed.

Keywords: contract, dismissal, FPS employee.

В трудовом законодательстве закреплены три понятия: прекращение трудового договора, расторжение трудового договора и увольнение. Термин «прекращение трудового договора» применяется «в трудовом законодательстве как более широкое понятие, им охватываются все основания, которые разрывают трудовой договор» [4]. Основания прекращения контракта и порядок увольнения сотрудников федеральной

противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России регламентируются главой 12 Закона о службе в ФПС [7]. Их можно разделить на три группы [5]:

- 1) возможные основания прекращения контракта и увольнения сотрудника со службы в ФПС (2 основания);
- 2) возможные основания расторжения контракта и увольнения сотрудника со службы в ФПС (21 основание);
- 3) обязательные основания расторжения контракта и увольнения сотрудника со службы в ФПС (13 оснований).

В судебной практике возникает ряд вопросов, связанных с соблюдением требований законодательства к процедуре увольнения сотрудников федеральной противопожарной службы со стороны работодателя. Одной из наиболее распространенных спорных ситуаций в этой сфере является увольнение сотрудников ФПС в период их нетрудоспособности. Так, в соответствии с ч. 4 ст. 87 Закона о службе в ФПС расторжение контракта по инициативе руководителя федерального органа исполнительной власти в области пожарной безопасности или уполномоченного руководителя в период временной нетрудоспособности, пребывания в отпуске или командировке сотрудника ФПС не допускается. В ч. 11 ст. 91 указанного закона установлен аналогичный запрет на увольнение сотрудника ФПС.

В некоторых случаях при рассмотрении исков об отмене увольнения суд не принимает во внимание данное обстоятельство. Так, истец В. обратился с рапортом об увольнении по достижении предельного возраста к работодателю. После достижения предельного возраста В. отказался подавать рапорт на продление срочного контракта и находился на больничном. Приказом руководителя территориального органа МЧС России В. был уволен в день достижения предельного возраста пребывания на службе. Суд указал на то, что если сотрудник ФПС после достижения предельного возраста на службе не изъявил своего желания заключать срочный контракт, то работодатель имеет право уволить данного сотрудника и в период нетрудоспособности. Судебная инстанция посчитала, что временная нетрудоспособность истца не может повлиять на издание приказа об увольнении или продление контракта, требующего волеизъявления обеих сторон контракта. Кроме того, положения ч. 4 ст. 87, ч. 11 ст. 91 Закона о службе в ФПС применению подлежать не могут, так как данным законодательным актом обязанность работодателя на продление срока службы сотрудникам, достигшим предельного возраста, не предусмотрена. В результате истцу В. в удовлетворении иска о признании приказа об увольнении незаконным, восстановлении на работе, взыскании денежного довольствия, изменении даты увольнения, компенсации морального вреда к работодателю судом было отказано [3].

По аналогичным делам суды выносят абсолютно противоположные решения. Так, помощник начальника караула был уволен по достижении предельного возраста пребывания на службе в период проведения обследования в ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» в г. Санкт-Петербурге. Военно-врачебная комиссия данного лечебного учреждения признала указанного помощника начальника караула негодным к службе. Истец обратился в суд с иском о восстановлении на работе, взыскании компенсации морального вреда, взыскании судебных расходов к работодателю. Требования истца были удовлетворены частично. Суд изменил дату увольнения истца со службы на день окончания вре-

менной нетрудоспособности, т. е. на дату завершения обследования в указанном лечебном учреждении. Судебная инстанция в определении отметила, что запрет на увольнение сотрудника ФПС в период его временной нетрудоспособности, пребывания в отпуске или командировке, не зависит от основания увольнения [1].

Еще один пример. Так, Ш. подал иск к работодателю о восстановлении на работе, взыскании денежного довольствия за время вынужденного прогула в связи с незаконным увольнением, так как до 30 июня 2019 г. он находился на больничном. Приказом работодателя Ш. был уволен (07 января 2019 г.) в связи с сокращением должности, хотя перед увольнением вакантные должности Ш. не предлагались, стороны не настаивали на увольнении. Суд посчитал основание увольнения незаконным, поскольку истец не может быть лишен гарантии, установленной Законом о службе в ФПС, а также ч. 6 ст. 81 Трудового кодекса Российской Федерации [6] в виде общего запрета на увольнение работника по инициативе работодателя в период временной нетрудоспособности и в период пребывания в отпуске. Решением суда формулировка увольнения была изменена с увольнения в связи с сокращением должности на увольнение по достижении предельного возраста пребывания на службе, средний заработок взыскан с территориального органа МЧС России за вынужденный прогул с учетом вычета суммы выходного пособия [2].

В некоторых случаях бывшие сотрудники ФПС необоснованно подают иски в суд. Так, бывший начальник караула Е. подал иск к работодателю о признании незаконным приказа об увольнении, восстановлении на службе в ранее занимаемой должности, взыскании компенсации морального вреда. В ходе рассмотрения дела установлено, что истец Е. 26 июля 2016 г. был уволен по выслуге, дающей право на получение пенсии. В своих доводах Е. указал, что увольнение было обусловлено дискриминационным отношением руководства, а 30 июня 2016 г. он отозвал ранее поданный рапорт об увольнении. На дату увольнения он являлся нетрудоспособным, поэтому с учетом уточненных требований просил признать незаконным и отменить приказ работодателя. В ходе разрешения спора суд выяснил, что истец Е. подал рапорт неуполномоченному лицу – начальнику отряда, своему непосредственному начальнику. В результате, на его место пришел другой работник, а о нетрудоспособности Е. не сообщил руководителю территориального органа МЧС, поэтому суд расценил такой поступок как злоупотребление правом со стороны истца. В удовлетворении иска Е. судом было отказано.

Защита прав, свобод и законных интересов граждан невозможна без соблюдения принципа законности при осуществлении гражданского судопроизводства. Разрешение индивидуальных трудовых споров относится к компетенции судов общей юрисдикции. Единообразное толкование норм, связанных с увольнением работников, в том числе сотрудников пожарной охраны, позволяет избежать спорных ситуаций и обращений в суд. В целях правильного толкования ч. 11 ст. 91 Закона о службе в ФПС, а также снижения загруженности судов и дисциплинированности участников гражданского процесса, на наш взгляд, необходимо внести соответствующие изменения в указанную статью, которые могут устранить разночтения в трактовке данной нормы. Так, часть 11 статьи 91 указанного закона, которая предписывает: «увольнение со службы в федеральной противопожарной службе сотрудника федеральной противопожарной службы в период его временной нетрудоспособности, пребывания

в отпуске или командировке не допускается», необходимо дополнить словами «независимо от основания увольнения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Восьмого кассационного суда общей юрисдикции от 11 февраля 2021 г. по делу N 8Г-320/2021-(8Г-22047/2020)[88-2710/2021] [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2. Апелляционное определение Судебной коллегии по гражданским делам Курганского областного суда от 30 июля 2020 г. по делу N 33-1619/2020 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

3. Апелляционное определение Судебной коллегии по гражданским делам Новосибирского областного суда от 06 июня 2019 г. по делу N 33-5249/2019 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

4. Трудовое право: учебник для прикладного бакалавриата (под ред. проф. В.Л. Гейхмана) [Электронный ресурс] / *Гейхман В.Л., Дмитриева И.К., Мацкевич О.В., Миронова А.Н., Ульянова А.В.* Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

5. Комментарий к Федеральному закону от 23 мая 2016 г. N 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»: (постатейный) [Электронный ресурс] / *Барсуков С.И., Борисов А.Н.* М. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

6. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ред. от 28 июня 2021 г.) // *Собрание законодательства Российской Федерации, 07.01.2002, № 1 (часть первая), ст. 3.*

7. Федеральный закон от 23 мая 2016 г. N 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп. от 30 апреля 2021 г.) // *Собрание законодательства Российской Федерации, 30.05.2016, № 22, ст. 3089.*

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

<i>Авгуцевичс А. Х., Ротару А. Н.</i> Воздействие высокой температуры металлических конструкций зданий и сооружений.....	4
<i>Арефьева Е. А., Кобелев А. М., Барбин Н. М., Зубарев И. А., Титов С. А., Прытков Л. Н.</i> Анализ аварийных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли в Арктическом регионе	8
<i>Богданов И. А., Лапшин С. С.</i> Актуальные вопросы применения нормативных документов по пожарной безопасности	13
<i>Боков Г. В.</i> Решение пожарной безопасности энергосберегающих ламп со светодиодными источниками света	18
<i>Бубнов В. Б., Куликов И. М., Муль А. В.</i> Имитационное моделирование и разработка виртуальных комплексов для исследования процессов истечения жидкостей.....	22
<i>Бубнов В. Б., Репин Д. С., Люсов Е. Ю., Мацюрак Б. К.</i> Исследование процессов регулирования подачи групп совместно работающих насосов в противопожарном водоснабжении.....	28
<i>Вожжаников С. А.</i> Модель создания условий для успешного тушения пожаров в торгово-развлекательных центрах	32
<i>Васин П. А.</i> Модель совершенствования противопожарной пропаганды во Владимирской области посредством реализации системно-синергетического подхода	38
<i>Воронцов Т. С., Иванов А. В.</i> Исследования процесса воспламенения образцов промышленных взрывчатых материалов в условиях тепловой защиты гидрогелями	44
<i>Етумян А. С., А. В. Белокобыльский, А. В. Новикова, Е. М. Григорьева, Гурьянова Н. Г.</i> Нормативные правовые акты стандартизации в области пожарной безопасности в системе государственного управления.....	48
<i>Етумян А. С., Белокобыльский А. В., Новикова А. В., Григорьева Е. М., Шишков М. В.</i> Роль стандартизации в системе государственного управления в области пожарной безопасности	58
<i>Ефимов А. А.</i> Формализация процесса эвакуации людей из торгово-развлекательных центров.....	64
<i>Иванов А. В., Ульева С. Н.</i> Пути повышения культуры пожарной безопасности среди граждан пожилого возраста	68
<i>Кадочникова Е. Н.</i> Обеспечение пожарной безопасности при приеме и отпуске продуктов переработки нефти.....	73
<i>Кайбичев И. А.</i> Аппроксимация обстановки с гибелью людей при пожарах в Российской Федерации сплайнами	78
<i>Карасев Е. В., Таратанов Н. А.</i> Основания отрицания поджога как причины пожара для разрешения имущественного спора.....	82
<i>Клейманов П. А., Коваль В. В.</i> Пожароопасные аварийные процессы на слаботочных электрических проводниках	90
<i>Костоев М. Х., Воронин С. В.</i> Пожарная опасность технологических процессов промышленных объектов.....	93
<i>Кузнецова Я. М., Фомин А. В.</i> Оценка деятельности должностных лиц МЧС России по расследованию пожаров с гибелью людей.....	97
<i>Леонов Е. М., Леонова А. Н.</i> О новом в нормативном и методическом регулировании создания и функционирования систем оповещения населения.....	102

Леонтьев М. А., Салихова А. Х., Селезнев В. В. Оценка состояния пожарной безопасности объектов производственного назначения.....	107
Липин А. А., Циркина О. Г. Способы придания текстильным материалам огнезащитных свойств	113
Москвилин Е. А., Власов К. С. Анализ действий органов управления, сил и средств РСЧС в ходе опытно-исследовательского учения при локализации и ликвидации разлива нефти в Арктической зоне	118
Москвина Н. В. Применение технологий «Интернета вещей» в области пожарной безопасности	121
Мочалова Т. А., Сторонкина О. Е. Исследование пожароопасных свойств тосола марки FARRIER UNIVERSAL.....	125
Назаренко Е. К. Актуальные проблемы обеспечения безопасности критически важных объектов в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины»	128
Петров А. Н. Математическая модель для прогнозирования количества пожаров в Ивановской области	134
Присадков В. И., Абашкин А. А., Муслакова С. В. Геометрия лестниц объектов культурного наследия при их приспособлении для современного использования	140
Романенко Т. В. Анализ особенностей пожарной безопасности культовых сооружений.....	144
Салимзянов Р. Х., Кокурин А. К. Комплексный подход к проведению пожарно-профилактического обследования на производственном объекте	148
Силантьева О. М., Перина А. И. Пожарная опасность технологических процессов при обращении с радиоактивными отходами	156
Смелков Г. И., Рябиков А. И., Пехотиков В. А., Назаров А. А., Грузинова О. И. К вопросу о применении электропроводок в пожароопасных зонах.....	163
Солдатов Н. В., Циркина О. Г. Оценка эффективности использования препаратов для снижения пожарной опасности строительных материалов из древесины.....	167
Сорокин В. А., Зенкова И. Ф., Виноградова И. О., Щеголева Н. О. Обзор изменений в порядке формирования реестра лицензий на виды деятельности в области пожарной безопасности	170
Спиридонова В. Г., Циркина О. Г. Методы оценки воспламеняемости тканей технического назначения и огнезащитных текстильных материалов.....	175
Спирин А. В., Таратанов Н. А., Карасев Е. В. Определение степени пожарной опасности дымохода печи, выполненной по типу «сэндвич трубы».....	180
Сырбу С. А., Салихова А. Х., Умхаев Д. Х. Применение кремнийорганической смолы в огнезащитных составах для текстильных материалов	184
Тимохин В. В. Существующие мероприятия по обеспечению взрывобезопасности жилых домов.....	191
Федоров В. В. Анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок расчет пожарного риска	194
Фоменко Е. В., Цыганов К. В., Беляк А. Л. Объекты распределения нефтепродуктов как источники потенциальной взрывопожарной опасности населенного пункта.....	198
Халиков Р. В. Вероятностная модель ингибирования газофазного горения предельных углеводородов	201
Хасанов И. Р., Варламкин А. А. Теплообмен в кабельных проходках при воздействии длительной токовой нагрузки.....	205
Черевиченко Р. А. Обоснование актуальности тушения электроустановок под напряжением на основе анализа причин пожаров в электроэнергетике.....	207
Якушкина И. Г. Проблемные вопросы пожарной безопасности при эксплуатации новогодних елей.....	215

Яньков Н. В. Особенности практики разработки систем пожарной безопасности для объектов социального обслуживания населения с круглосуточным пребыванием людей	222
---	-----

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Андриенко А. В., Трошин П. С. Анализ возможности тушения пожаров и спасения людей местным пожарно-спасательным гарнизоном в торгово-развлекательных центрах города Хабаровска	230
Апарин А. А., Семенов А. О. Мониторинг пожаров на открытых территориях	234
Астахов М. Г., Бочкарев А. Н., Семенов А. Д. Расчёт необходимого количества пожарной насосно-рукавной техники	241
Багажков И. В., Ермаков С. А., Наумов А. В., Коноваленко П. Н. Особенности применения пожарных стволов при тушении пожаров на складах топлива	246
Балахонова Я. К., Онищенко С. А. Применение нетканых материалов для средств индивидуальной защиты	250
Вожжаников С. А. Модель создания условий для успешного тушения пожаров в торгово-развлекательных центрах	256
Гринченко Б. Б., Шипилов Р. М., Смирнов В. А., Чистяков И. М., Захаров Д. Ю. Учебное место «Пенный подвал» для подготовки пожарных к работе в условиях ограниченной видимости	262
Долгих Е. С., Сараев И. В., Бубнов А. Г. Современные средства защиты – актуальные вопросы выбора	268
Дремин А. В., Семенов А. Д., Бочкарев А. Н. Особенности испытания рукавов диаметром более 150 мм	275
Емельянов И. А., Винокуров М. В., Кичайкин В. В., Чумаков Е. С. Использование ручной системы тактического видения объектов через стену в поисково-спасательных работах	279
Захаров Д. Ю., Шипилов Р. М., Смирнов В. А., Гринченко Б. Б., Чистяков И. М. Учебное место «Эстакада на отметке 5 м от уровня земли» для подготовки пожарных к работе на высоте	281
Иванов В. Е., Головатенко А. Ю. Исследование процесса сушки напорных пожарных рукавов в башенной сушилке при добавлении дополнительной технологической операции	285
Иванов Д. В., Киселев В. В. Повышение износостойкости деталей трансмиссий пожарной техники улучшением противоизносных свойств применяемых смазок	288
Иванов И. В., Пучков П. В. Разработка ручного инструмента для разбивания автомобильных стекол в аварийных ситуациях	293
Клюквин Д. А., Топоров А. В. Пути повышения безопасности работы пожарных за счет использования специальных страховочных устройств	296
Козловский А. В. Использование «водяного тумана» для локализации и тушения пожаров в транспортных тоннелях	299
Кудзиев Д. Р., Семенова К. В. Совершенствование технологии тушения пожара в зданиях повышенной этажности	303
Куликов С. В. Анализ современных методов и способов тушения лесных пожаров	311
Куликов С. В. Порядок осмотра места пожара	314
Куприненко Т. И., Онищенко С. А. Современные особенности средств индивидуальной защиты и специальной защитной одежды пожарных	318

Кушляев В. Ф., Кушляев Д. В., Кушляева О. В., Леонов В. А. Исходные предпосылки к разработке методики проектирования манипулятора машины, обеспечивающей аварийную и пожарную безопасность.....	323
Логозин А. Ю., Нестеров И. В., Курицын А. Б., Павлов Е. В., Волков В. Д. Пожарно-спасательный автомобиль с роботизированными мобильными установками для тушения нефтеналивных резервуаров.....	335
Маштаков В. А., Бобринев Е. В., Маторина О. С. Показатели оперативного реагирования подразделениями различных видов пожарной охраны в городах Российской Федерации	343
Можсаев А. Г. Оценка параметров эффективности применения автомобиля насосно-рукавного модульного (АНРМ 130-1/150) путем экспериментального исследования	348
Москвилин Е. А., Федоткин Д. В. Повышение эффективности авиационного тушения лесных пожаров водяными растворами	353
Мочалов Е. Р., Кропотова Н. А. Инженерно-техническое решение повышения эффективности реагирования подразделений пожарной охраны.....	356
Палин Д. Ю. Разработка магнитного устройства для открывания крышек люков водопроводного колодца.....	361
Петров В. С., Зарубин В. П. Анализ способов антикоррозионной обработки деталей пожарных автомобилей в условиях ремонтной мастерской пожарно-спасательной части.....	364
Путин В. С., Сериков В. В. Анализ лесных пожаров в Свердловской области в летне-осенний период 2021 года.....	367
Пучков П. В., Легкова И. А. Расчет на прочность конструкции велонасоса для перекачки огнетушащих веществ	371
Садыг-заде У. А. Управление аварийно-спасательных и других неотложных работ	375
Сараев И. В. Анализ современной техники и технологий по подаче/откачке большого количества огнетушащих веществ на значительные расстояния	380
Скопцов А. Н., Топоров А. В. Разработка магнитоэластомерного уплотнения для соединительной головки напорно-всасывающего рукава	388
Смирнов В. А., Шипилов Р. М., Гринченко Б. Б., Чистяков И. М., Захаров Д. Ю. Учебное место «Многофункциональная эстакада на отметке 10 м от уровня земли» для подготовки пожарных при работе на высоте.....	392
Стрельцов О. В., Удавцова Е. Ю., Меретукова О. Г. Влияние расстояния до места пожара на величину показателей оперативного реагирования подразделений пожарной охраны в сельской местности	396
Федосеева В. П., Сайкин М. С. Разработка магнитожидкостных датчиков вибраций с улучшенными метрологическими характеристиками	402
Ханыкин Р. В., Покровский А. А. Повышение работоспособности узлов пожарных автомобилей в условиях низких температур	407
Харин В. В., Кондашов А. А., Шавырина Т. А. Оперативное реагирование подразделений пожарной охраны в различное время суток	412
Чистяков И. М., Шипилов Р. М., Смирнов В. А., Гринченко Б. Б., Захаров Д. Ю. Учебное место «Трап над огнём» для подготовки пожарных к работе в условиях высоких температур.....	419
Шипилов Р. М., Смирнов В. А., Гринченко Б. Б., Чистяков И. М., Захаров Д. Ю. Учебное место «Кабельный коллектор» для подготовки пожарных к работе в условиях ограниченного пространства	423
Юдин С. Л., Волков В. В., Суровегин А. В. использование дополнительных спасательных устройств пожарными	426

<i>Яковлева З. А., Перина А. И.</i> Огнетушащие вещества: от состава до экологической безопасности	433
--	-----

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

<i>Довбня А. Л., Онищенко С. А.</i> Перспективные направления развития средств индивидуальной защиты от поражающих токсичных факторов химической природы ..	441
<i>Каленова А. А., Одинцова С. В., Буймова С. А., Бубнов А. Г.</i> Доочистка родниковой воды с применением бытового оборудования	446
<i>Кизюн А. В., Онищенко С. А.</i> Современные материалы для средств индивидуальной защиты	453
<i>Лапшин Н. А., Соколов А. А., Натарева С. В.</i> Нестационарный процесс ионного обмена в емкостном аппарате непрерывного действия	458
<i>Лузева Ю. С., Буймова С. А., Бубнов А. Г.</i> Мониторинг качества родниковых вод и оценка их состояния с применением биотестового и физико-химических методов анализа	463
<i>Мазлов А. И., Онищенко С. А.</i> Современные защитные материалы.....	468
<i>Малова Ю. А., Буймова С. А., Бубнов А. Г.</i> Уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Иваново вблизи родников по данным мониторинга осадков и опада.....	473
<i>Панченко С. Л., Толстов С. А.</i> Перспектива перехода автомобильного транспорта на электропривод как одно из направлений обеспечения экологической безопасности атмосферного воздуха	478
<i>Топорова П. А., Топорова Е. А.</i> Разработка материала для тушения горящего радиоактивного плутония.....	482
<i>Тюленева О. С., Ефимов А. Е., Бубнов А. Г.</i> Показатель для выбора систем очистки отходящих газов от критериальных поллютантов	486
<i>Халиков Р. В.</i> Вероятностная модель ингибирования газофазного горения предельных углеводородов	492
<i>Хацько М. С., Онищенко С. А.</i> Решение задач техносферной безопасности методами теплотехники.....	496
<i>Цубер М. Э., Онищенко С. А.</i> Нетканые материалы для средств индивидуальной защиты	502
<i>Чеберяк В. В.</i> Дистанционное зондирование земли из космоса в интересах МЧС России	506
<i>Шабатура А. И., Онищенко С. А.</i> Материалы для теплозащиты и огнезащиты средств индивидуальной защиты.....	510

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

<i>Андреева А. А., Камардин Т. А.</i> О подготовке воспитанников Кадетского пожарно-спасательного корпуса к единому государственному экзамену по русскому языку.....	515
<i>Володченкова В. В., Чистякова А. А., Володченков Р. Б., Чистяков А. А., Сидоркин В. А.</i> Управление наглядной противопожарной агитацией на основе психологических особенностей восприятия человека.....	518
<i>Воронцов К. С.</i> Влияние поручений Президента Российской Федерации по итогам специальной программы «Прямая линия с Владимиром Путиным» от 20.06.2018 на подбор кадров в МЧС России.....	524
<i>Воронцов С. Л., Воронцов Т. С.</i> Воспитательный потенциал изучения личности лейб-хирурга царской семьи С. П. Федорова.....	528

<i>Дьяченко Н. В.</i> Возможности использования материала истории педагогики в подготовке преподавателя-исследователя в адъюнктуре Академии ГПС МЧС России	532
<i>Емельянов И. А., Белов Д. С., Ниткин А. Н.</i> Предложения по внедрению в систему общего образования уроков по пожарно-строевой подготовке	537
<i>Киричек А. В.</i> Опыт использования социальной сети «ВКонтакте» при обучении курсантов и студентов в Академии ГПС МЧС России	540
<i>Конорев Д. В., Сафонова Н. Л.</i> Основные поведенческие реакции водителя, приводящие к дорожно-транспортным происшествиям	543
<i>Корнилова Е. Л., Реутова А. Д., Бунин А. О.</i> Развитие пожарной охраны в Ивановской промышленной области в 1929–1936 годах	547
<i>Кружков А. П., Крюкова А. А.</i> К вопросу об управлении безопасностью жизнедеятельности в истории социально-философской мысли	549
<i>Лазарев А. А., Шанский А. В.</i> Сравнительный анализ результатов соревнований юных пожарных Центрального федерального округа в 2018 и 2020 годах	554
<i>Лобова А. А.</i> Удовлетворенность дистанционным обучением во время пандемии: взгляд обучающегося (на основе опроса обучающихся Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России 2020 года набора)	558
<i>Максимова М. А., Емелин В. Ю., Богданов И. А.</i> Подготовка юных пожарных к предотвращению чрезвычайных ситуаций, вызванных пожарами	563
<i>Новичкова Н. Ю.</i> Вклад сотрудников военизированных пожарных команд НКВД СССР г. Москвы в Великую Победу над фашистской Германией	569
<i>Солтанмурадов Г. А., Векилова Ч. Г.</i> Методы обучения пожарной безопасности на занятиях «Защита населения в чрезвычайных ситуациях»	573
<i>Титова Е. С., Фролова Л. Е.</i> Применение интерактивных технологий обучения в педагогическом процессе как метода формирования профессионально значимых качеств обучающихся	576
<i>Фурс С. П.</i> Влияние этических дилемм философии на формирование алгоритмов безопасности самоуправляющихся транспортных средств	582
<i>Ходикова Н. А.</i> Оценка рисков: между обществом и техносферой	586
<i>Хохорин Л. В., Буренин С. В.</i> О рейтинговой системе в кадетском пожарно-спасательном корпусе	588
<i>Цветков Д. Е.</i> Организация внеурочной деятельности юных пожарных	592

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

<i>Аюбов Э. Н., Мартынова А. А., Шурыгина К. М.</i> Некоторые аспекты информационной безопасности и информирования населения в условиях чрезвычайных ситуаций	600
<i>Боровкова Н. В., Ледайкина И. И., Цветков М. Ю.</i> К вопросу о методических рекомендациях по предупреждению пожаров с участием социально уязвимых групп населения	605
<i>Голомонзина К. К., Киселев В. В.</i> Космический мониторинг земли как способ предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций	611
<i>Губайдуллин В. Н.</i> Порядок списания, утилизации, передачи средств материально-технического обеспечения в подразделениях (учреждениях) МЧС России	616
<i>Данилов П. В., Зейнетдинова О. Г., Шарбанова И. Ю., Лазарев А. А.</i> Обеспечение безопасности территорий поселений, граничащих с лесами, в пожароопасный период	620

<i>Дашевский А. Р., Данилов П. В., Зейнетдинова О. Г.</i> К вопросу укомплектованности отечественными средствами индивидуальной защиты, обеспечивающими защиту персонала на химических опасных объектах при выбросе химических веществ.....	628
<i>Жарков А. М., Пушина Л. Ю.</i> Отношение к обеспечению безопасности различных категорий населения Алтайского края	632
<i>Жиганов К. В., Разводов М. А.</i> Анализ тренировки по гражданской обороне в Приволжском федеральном округе РФ по теме «Организация выполнения мероприятий по гражданской обороне на территории Российской Федерации».....	638
<i>Загуменнова М. В.</i> Математические модели расчета прямого материального ущерба в результате уничтожения и повреждения площади объекта строительства	648
<i>Костенко А. С.</i> Использование пожарных рисков в рамках сравнительной оценки состояния системы обеспечения пожарной безопасности административно-территориальных единиц Приморского края	653
<i>Кропотова Н. А.</i> Выработка организационно-управленческих решений, направленных на повышение безопасности труда личного состава подразделений МЧС России	657
<i>Курбатов М. Ю., Панферова З. А., Скоробогатая А. С.</i> Особенности организации проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.....	663
<i>Мачуленко В. А., Бородин Н. В., Новоселов Д. И.</i> Анализ ведущих организаций Германии, являющихся поставщиками геопространственных данных для органов государственной власти	667
<i>Проничева К. А.</i> Глобальные тенденции в области лесных пожаров и их последствий .	672
<i>Пушина Л. Ю., Малый И. А.</i> Личностные типы культуры безопасности жизнедеятельности личности	676
<i>Пьянов А. А.</i> Влияние последствий тушения пожаров на окружающую среду	682
<i>Сай В. В., Масляков А. В.</i> Особенности функционирования муниципальных образований в чрезвычайных ситуациях	686
<i>Тарабрин В. В., Чумаков М. В.</i> К вопросу применения комплексных систем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения при решении задач оптимизации привлечения сил и средств для ликвидации ЧС	694
<i>Тосунян Т. А., Закинчак А. И., Татиевский П. Б.</i> Анализ использования информационно-аналитических технологий в подразделениях ЦУКС ГУ по Московской области	699
<i>Цветков М. Ю., Ледайкина И. И.</i> Анализ спорных ситуаций при увольнении сотрудников ФПС МЧС России в период их нетрудоспособности.....	705

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ПРОВЕДЕНИЮ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОДА НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В 2021 ГОДУ
И 55-ЛЕТИЮ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

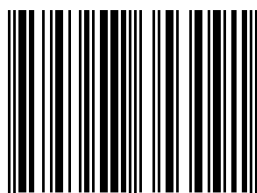
Иваново, 10–11 ноября 2021 г.

В авторской редакции

Подготовлено к изданию 13.12.2021 г.
Формат 60×90 1/8. Усл. печ. л. 83,24.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
153040, Россия, г. Иваново, пр. Строителей, 33

ISBN 978-5-907353-09-1



9 785907 353091 >