

**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»**



**Методические рекомендации  
для самостоятельной работы  
обучающихся по дисциплине  
«Пожарная безопасность в строительстве»  
(специальность 40.05.03 «Судебная экспертиза» специализация «Инженерно-  
технические экспертизы»)**

**Михалин В.Н., Пуганов М.В., Попов В.И.**

Методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2021. – 81 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» в соответствии с требованиями ФГОСов и рабочих программ курса «Пожарная безопасность в строительстве», советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины; пожелания по изучению отдельных тем курса; рекомендации по использованию материалов УМКД; рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к зачету/экзамену.

## Содержание

	Стр.
Введение	4
Общие рекомендации по работе с литературой	5
Список рекомендованной литературы	7
Правила рационального запоминания	9
Методические рекомендации по изучению тем курса	12
Методические указания для подготовки к экзамену и зачету	113

## ВВЕДЕНИЕ

Цель курса «Пожарная безопасность в строительстве» – формирование необходимых теоретических знаний, достаточных для оценки пожарной опасности и уровня противопожарной защиты зданий и сооружений, тепловых, вентиляционных установок и иных инженерных систем противопожарной защиты.

«Пожарная безопасность в строительстве» как научная дисциплина сложилась и развивается на стыке наук о технологии и пожаре. Поэтому, пожарная безопасность любого объекта защиты исследуется с использованием фундаментальных законов физики, химии, термодинамики, механики и других научных дисциплин. Изучение объемно-планировочных и конструктивных решений, применяемых для безопасной эвакуации людей, является важной и необходимой задачей усвоения дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» для подготовки квалифицированного специалиста пожарной охраны. Это обусловлено тем, что эвакуация жизненно необходима, для безопасности людей.

Учебный материал реализуется на лекциях и практических занятиях. Завершается изучение дисциплины сдачей экзамена.

### **Общие рекомендации по работе с литературой**

Умение работать с литературой – необходимое качество. Вам оно потребуется не только в процессе учебы ВУЗе, но и на протяжении всей Вашей практической деятельности.

Наиболее предпочтительна последовательная в работа с литературой в ходе изучения тем. Ее можно представить в виде следующего примерного алгоритма:

- изучение конспекта лекций;
- изучение основной учебной литературы;
- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов и тестов для самопроверки.

Настоятельно рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика убедительно показывает: самым эффективным способом является не «зубрежка», а глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в сущность изучаемых вопросов. Важно с самого начала изучения учебного материала дисциплины развивать понимание физической сущности явлений, их взаимосвязи, представлять, где эти явления встречаются в практике.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем информации по курсу настолько обширен, что им не удастся овладеть в «последние дни» перед сессией, как на это иногда рассчитывают некоторые учащиеся.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе изучения данной дисциплины, но – что особенно важно – в последующей профессиональной деятельности.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно принимать во внимание момент развития. Курс «Пожарная безопасность в строительстве», как и большинство других дисциплин, не является и не может являться набором неких раз и навсегда установленных истин в последней инстанции. Наоборот, он постоянно развивается и совершенствуется. В нем идет диалектический процесс отмирания устаревшего и возникновения новых идей, взглядов, теорий. В условиях ускоряющегося старения информации учебные и научные издания, далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями, порождаемыми процессом инновации. Учебную литературу невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться положения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, проявляя нужную критичность мысли, опираться не на устаревшие идеи того или другого издания, как бы авторитетно оно ни было, а на нормы, вытекающие из современных изданий, имеющих отношение к изучаемому вопросу.

Наконец, обучающийся обязан знать не только литературу, рекомендуемую в данном пособии, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации.

### Список рекомендованной литературы

#### а) основная литература

1. Пучков В.А., Дагиров Ш.Ш., Агафонов А.В. Пожарная безопасность : учебник под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.
2. Фёдоров В.С., Левитский В.Е., Молчадский И.С., Александров А.В. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 408 с.

#### б) дополнительная литература

3. Сборник задач по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве» (Часть 2) / В.И. Попов, А.Р. Бариев. – Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО Ивановского института ГПС МЧС России, - 2013. 169 с.
4. Шувалов М.Г. Основы пожарно-спасательного дела: учебное пособие / М.Г. Шувалов; под ред. Н.П. Копылова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. 457 с. Ил.
5. Попов В.И. Пожарная безопасность объектов классов функциональной пожарной опасности Ф 1.1 и Ф 2.1 (детские дошкольные организации, культурно-зрелищные учреждения)/ В.И. Попов, В.Н. Михалин, М.В. Пуганов– Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2019.- 73 с.
6. Животягина С.Н., Попов В.И. Пожарная безопасность в строительстве. Учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве». – Иваново: Отделение организации научных исследований экспертно-консалтингового отдела ИВИ ГПС МЧС России, – 2013, 105 с.

#### в) нормативная литература

7. Закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
8. Закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
9. Закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями).
10. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями и дополнениями).
11. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями).
12. СП 1.13130 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
13. СП 2.13130 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

14. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

15. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

16. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.

17. СП 8.13130 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности.

18. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

19. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

20. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 года № 404 (с изменениями и дополнениями).

21. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приказ МЧС России от 30 июня 2009 года № 382 (с изменениями и дополнениями).

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

22. Анализ обстановки с пожарами на территории Российской Федерации. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, Москва.

23. [www.vniipo.ru](http://www.vniipo.ru).

24. [www.gost.ru](http://www.gost.ru).

25. [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru)

26. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (<http://192.168.32.105>).

27. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

28. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45.



## **Правила рационального запоминания**

У нашей памяти есть свойство: созданные ассоциации самопроизвольно разрушаются примерно через 40 – 60 минут, если их не закрепить повторением. Точно доказано: чтобы запомнить как следует, нужно повторять с достаточно большими интервалами. Вот алгоритм, который позволит задержать в голове максимум знаний:

### ***Если надо запомнить текст:***

- первый раз повторите новую информацию сразу после запоминания (можно проговорить мысленно «про себя», но лучше всего вслух, так как при этом включается не только механизм зрительного запоминания, но и аудиального);
- второй раз – через 15-20 минут;
- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

### ***Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):***

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвёртое повторение – в течение следующего дня

## **Законы памяти**

**Закон 1 – осмысления.** Чем глубже осмысление запоминаемого, тем лучше (прочнее, легче, подробнее) оно сохраняется в памяти. Пользоваться этим законом – значит максимально приблизить процессы восприятия, запоминания к процессу мышления. Выработайте привычку, читая, выделять смысловые опорные пункты – неделимые, законченные «единицы смысла». При этом на полях можно отмечать: вот первая мысль, вот вторая, вот третья. Можно придумывать каждой мысли названия, привязывать к ним зримые образы, связывать их между собой. Этих «единиц смыслов» может оказаться совсем немного, но они помогут понять и запомнить главное.

**Закон 2 – интереса.** Легко запоминается интересное. Основа формирования интереса – цель. Когда мы видим: это может понадобиться для будущей работы, становится интересно. Мысль в тексте связывается с конкретной практической необходимостью и таким образом – часто без специальных усилий запоминается.

**Закон 3 – объема знаний.** Чем больше знаний по определенной теме, тем лучше запоминается все новое. Перед чтением вспомните все, что уже известно по данной теме может быть, нужно не просто вспомнить, но и более активно «приподнять» запятанные в глубинах памяти знания.

Если Вы хотите запомнить что-то совершенно новое, учтите, что при единовременном восприятии память способна удержать в среднем 7 объектов (от 5 до 9). Безразлично, будут ли это отдельные слова, предметы или мысли. Кладите на стол 1, 2, 3 и т. д. различных предметов и запоминайте каждый набор. Где-то после 7 при воспроизведении некоторые предметы начнут «выпадать». А далее Вы вынуждены будете группировать их. То есть, устанавливая связи внутри запоминаемого материала, Вы так или иначе начнете осмысливать его.

**Закон 4 – готовности к запоминанию.** Давно известно, что готовность к выполнению определенного действия (установка) предопределяет восприятие. На восприятие какого материала Вы настроились, что приготовились увидеть в тексте, то и увидите. Допустим, Вам надо ознакомиться с описанием некоторого технического устройства. Вы должны быть готовы к тому, что в описании встретятся: название устройства, область его применения, принцип действия, техническая и экономическая эффективность, рабочие параметры и т. п. На получение такой информации Вы настраиваетесь – такую и получите из текста.

То же самое относится к установке на время. Опыты показывают следующее. Два человека запоминают одну и ту же информацию в течение одного и того же промежутка времени. Но один – с установкой запомнить надолго, а второй – только на короткое время. При проверке – не только по-прошествии длительного времени, но и сразу после запоминания – оказывается, что первый показывает лучшие результаты.

**Закон 5 – одновременных впечатлений.** Он основан на следующем: если Вам трудно вспомнить что-либо, надо вызвать в памяти максимум одновременных (смежных) впечатлений.

**Закон 6 – последовательных впечатлений.** Если Вы должны запомнить что-то целиком и близко к тексту, никогда не учите частями – только все вместе. Заучивание кусками – побочный способ запоминания. В погоне за быстрым результатом (как хочется скорее увидеть хотя бы часть уже сделанной работы!) мы повторяем несколько раз один кусок, пока не запомнится, – за ним следующий и т. д. В результате конец каждого куска – по закону последовательных впечатлений – связывается не с началом следующего, а с началом его же самого. И при воспроизведении происходит то же самое.

**Закон 7 – усиления первоначального впечатления.** Чем сильнее первое впечатление от запоминаемого, чем ярче образ, чем больше каналов, по которым идет информация, тем запоминание прочнее. Отсюда задача – всеми средствами усиливать первоначальное впечатление от запоминаемого. Существует два способа усиления первоначального впечатления: рациональный и эмоциональный. При рациональном способе старайтесь направлять информацию по нескольким каналам: записать то, что надо запомнить, нарисовать, проговорить, пропеть и т. п. Очень полезно обсудить запоминаемую информацию, особенно с лицом, придерживающимся противоположного мнения.

**Закон 8 – торможения.** Всякое последующее запоминание тормозит предыдущее. Лучший способ забыть только что заученное – сразу вслед за этим постараться запомнить сходный материал. Любая информация – чтобы быть запомненной – должна «отстояться».

Из законов памяти вытекают **три основных способа запоминания.**

**Рациональный** – основан на установлении логических, смысловых связей внутри запоминаемого материала, а также между ним и уже накопленными знаниями. Это наиболее эффективный способ.

**Механический** – его мы называем «зубрежкой». Он самый неэффективный, но, бывает, становится необходимым. Ориентируйтесь здесь на законы повторения и усиления первоначального впечатления.

**Мнемотехнический** – способ опосредованного запоминания. То, что необходимо запомнить, по определенным правилам или ассоциативно переводится в другую знаковую систему, в иные образы, которые запоминаются легче.

### **ЗАПОМНИТЕ!**

Печаль, раздражение, неуверенность, страх – враги нам.

Не проработав как следует одного материала, не переходите к следующему, так как в Вашей нервной системе возникает своего рода процесс торможения и одни следы парализуют другие.

Не заставляйте себя работать, когда мозг утомлен – такое состояние мозга влечет лишь неотчетливое припоминание. Лучше поработать два часа на «свежую» голову, чем восемь в состоянии утомления.

## **Методические рекомендации по изучению тем курса**

### **Раздел 1. Внутренняя планировка зданий и сооружений**

#### **Тема 1. Планировочные решения зданий и сооружений**

##### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

1. Принципы внутренней планировки зданий.
2. Пожарные отсеки.
3. Нормирование пожарных отсеков.
4. Пожарные секции.
5. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков.
6. Принципы деления пожарных отсеков на секции и отдельные помещения.
7. Виды планировок гражданских зданий и сооружений.
8. Требования к взаимному размещению помещений.
9. Пожарные отсеки в объектах многофункционального назначения.
10. Особенности планировки вспомогательных и бытовых помещений.
11. Пожарные секции в общественных зданиях и сооружениях.
12. Виды планировок в производственных зданиях и сооружениях.
13. Защита дверных проемов. Типы, конструктивное исполнение, область применения противопожарных дверей. Способы навески и механизмы самозакрывания противопожарных дверей.
14. Защита технологических проемов в соответствии с требованиями Технического регламента.
15. Защита порталных проемов в культурно-зрелищных учреждениях. Требования к противопожарному занавесу.
16. Новые перспективные способы защиты проемов в противопожарных преградах.
17. Местные противопожарные преграды: виды, область применения, требования к конструктивному исполнению.

##### **Темы докладов и рефератов**

1. Принципы внутренней планировки зданий и сооружений.
2. Особенности планировки современных зданий. Предупреждение и ограничение развития пожаров в зданиях с различными планировочными решениями.
3. Пожарные отсеки и секции: назначение, определения.
4. Принципы внутренней планировки зданий, способствующие обеспечению пожарной безопасности. Теоретическое обоснование площади пожарных отсеков. Нормирование пожарных отсеков. Анализ нормирования.
3. Пожарные секции. Принципы деления пожарных отсеков на секции и отдельные помещения.
4. Нормирование секций. Требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям пожарных отсеков и секций.

5. Общие принципы экспертизы внутренней планировки зданий в части соответствия ее требованиям пожарной безопасности.

6. Особенности планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

7. Требования пожарной безопасности к внутренней планировке жилых зданий.

8. Основные направления пожарной защиты в области внутренней планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

9. Требования к взаимному размещению помещений. Пожарные отсеки в объектах многофункционального назначения.

10. Пожарные секции в общественных зданиях и сооружениях. Особенности устройства пожарных отсеков и секций в производственных зданиях и сооружениях. Особенности планировки вспомогательных и бытовых помещений.

11. Требования пожарной безопасности к планировке подвальных и цокольных этажей, бесфонарных зданий и подземных сооружений производственного назначения. Требования пожарной безопасности к планировке подземных сооружений.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Пожарные отсеки и секции (понятие, определение, назначение).
2. Принципы внутренней планировки зданий, соблюдаемые при проверке проектных решений.
3. Признаки разделения пожарных отсеков на секции.
4. Нормирование и признаки разделения зданий на пожарные отсеки.
5. Методика определения соответствия внутренней планировки требованиям пожарной безопасности
6. Виды планировок.
7. По каким признакам происходит деление зданий и сооружений на пожарные отсеки
8. Особенности планировки вспомогательных и бытовых помещений.
9. Пожарные отсеки в объектах многофункционального назначения.
10. Требования к взаимному размещению помещений.
11. Требования пожарной безопасности к внутренней планировке жилых зданий.
12. Особенности планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

### **Контрольные тесты**

1. Положения Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» обязательны для исполнения при:

1) проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты

2) разработке, принятии, применении и исполнении технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности

3) разработке технической документации на объекты защиты

4) во всех перечисленных случаях.

2. Дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасения людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре – это ...

1) аварийный выход

2) эвакуационный выход

3) запасной выход

3. Пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара – это ...

1) индивидуальный пожарный риск

2) допустимый пожарный риск

3) социальный пожарный риск

4. Форма оценки соответствия, содержащая информацию о мерах пожарной безопасности, направленных на обеспечение на объекте защиты нормативного значения пожарного риска – это ...

1) паспорт безопасности объекта

2) декларация пожарной безопасности

3) заключение о соответствии объекта требованиям пожарной безопасности

5. К нормативным документам по пожарной безопасности относятся:

1) национальные стандарты

2) своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила)

3) федеральные законы о технических регламентах

6. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является:

1) предотвращение пожара

2) обеспечение безопасности людей

3) защита имущества при пожаре

4) все вышеперечисленное

7. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

- 1) систему предотвращения пожара
- 2) систему противопожарной защиты
- 3) комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
- 4) все вышеперечисленное.

8. Требуется ли расчет пожарного риска при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных федеральными законами о технических регламентах, и требований нормативных документов по пожарной безопасности?

- 1) требуется
- 2) не требуется
- 3) не требуется для объектов защиты, для которых федеральными законами о технических регламентах не установлены требования пожарной безопасности

10. Классификация опасных факторов пожара используется...

- 1) для обозначения области применения средств пожаротушения
- 2) при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров
- 3) при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре

13. Снижение видимости в дыму ...

- 1) относится к опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество
- 2) относится к сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара
- 3) не относится к опасным факторам пожара

16. Классификация строительных материалов по пожарной опасности используется...

- 1) для установления требований пожарной безопасности при получении веществ и материалов, применении, хранении, транспортировании, переработке и утилизации
- 2) для установления требований пожарной безопасности к конструкции зданий, сооружений и системам противопожарной защиты
- 3) для обозначения области применения средств пожаротушения
- 4) при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре

15. Классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности используется...

- 1) для установления требований пожарной безопасности при получении веществ и материалов, применении, хранении, транспортировании, переработке и утилизации
- 2) для обозначения области применения средств пожаротушения
- 3) при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре

24. Нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара – это ...

- 1) пожароопасная (взрывоопасная) зона
- 2) безопасная зона
- 3) противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)

27. Горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

- 1) слабогорючие (Г1), умеренногорючие (Г2), нормальногорючие (Г3), сильногорючие (Г4)
- 2) трудногорючие (Г1), умеренногорючие (Г2), легкогорючие (Г3)
- 3) малогорючие (Г1), умеренногорючие (Г2), высокогорючие (Г3)

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 150 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}, \text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}, \text{мин}$	Интенсивность подачи огнетушащих средств $I_{тр}, \text{л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q, \text{л}/\text{с}$
1	IV	5000	8	0,05	100
2	II	2500	9	0,08	110
3	I	1667	9	0,4*	120
4	IV	1250	7	0,08	130
5	II	1000	10	0,4*	140
6	I	833	12	0,05	150
7	IV	714	5	0,4*	100
8	II	3333	10	0,05	170
9	I	2000	13	0,08	105
10	IV	1429	8	0,05	115
11	II	1111	10	0,4*	125
12	I	909	14	0,08	135
13	IV	2857	5	0,4*	145
14	II	2222	15	0,05	155
15	I	1818	15	0,08	165

\* - Подается тонкораспыленная вода

**Задача 2.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 50 м и ширина 20 м. Место возможного возникновения пожара - центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр} = 0,15 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ . Время тушения пожара первым под-



разделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\mathcal{Q}_л$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{\bar{n}a}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразделением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	IV	0,8	9	10	50
2	II	0,9	10	15	60
3	I	1,0	11	20	70
4	IV	1,1	7	10	80
5	II	1,2	11	15	90
6	I	1,3	10	20	100
7	IV	1,4	8	10	110
8	II	1,5	10	15	55
9	I	1,6	12	20	65
10	IV	1,7	6	10	75
11	II	1,8	8	15	85
12	I	1,9	10	20	95
13	IV	2,0	5	10	105
14	II	2,1	7	15	115
15	I	2,2	9	20	120

**Задача 3.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории Б и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 155 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}$ , $\text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{\bar{n}a}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , л/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ )	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
1	II	5500	12	0,08	80
2	I	1571	8	0,4*	160
3	IV	1000	8	0,08	90
4	II	2200	13	0,05	85
5	I	1487	9	0,4*	120
6	IV	3667	10	0,08	70
7	II	1222	11	0,05	100
8	I	2500	9	0,4*	130

9	IV	1833	8	0,08	110
10	II	3235	13	0,05	65
11	I	1100	9	0,4*	115
12	IV	2750	10	0,08	105
13	II	2037	12	0,05	90
14	I	1375	8	0,4*	110
15	IV	917	7	0,08	80
* - Подается тонкораспыленная вода					

**Задача 4.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 160 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}, \text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}, \text{мин}$	Интенсивность подачи огнетушащих средств $I_{тр}, \text{л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q, \text{л}/\text{с}$
1	I	1091	15	0,08	95
2	II	2400	7	0,4*	115
3	IV	1622	11	0,05	70
4	I	4000	16	0,08	80
5	II	1333	7	0,4*	100
6	IV	2727	13	0,05	80
7	I	3529	15	0,08	95
8	II	2000	8	0,4*	155
9	IV	1200	14	0,05	85
10	I	3000	17	0,08	75
11	II	1500	8	0,4*	145
12	IV	2222	14	0,05	90
13	I	1000	12	0,08	100
14	II	6000	7	0,4*	115
15	IV	1714	15	0,05	90
* - Подается тонкораспыленная вода					

**Задача 5.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 55 м и ширина 20 м. Место возможного возникновения пожара - центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр}=0,17 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ . Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 11$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\dot{q}_л$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразделением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	I	1,5	13	15	65
2	IV	2,1	9	20	80
3	II	1,7	11	10	110
4	I	1,4	13	15	55
5	IV	2,0	8	20	95
6	II	1,8	10	10	125
7	I	1,5	12	15	75
8	IV	2,0	9	20	90
9	II	1,6	11	10	105
10	I	1,3	13	15	60
11	IV	2,1	8	20	115
12	II	1,7	10	10	85
13	I	1,6	12	15	100
14	IV	1,9	9	20	120
15	II	1,5	11	10	70

**Задача 6.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $S_{гор} = 165 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Помещение оборудовано установками автоматического пожаротушения.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Площадь помещения $S_{пом}$ , $\text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $I_{тр}$ , л/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ )	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
1	II	1757	5	0,05	60
2	I	4333	6	0,4*	70
3	IV	1444	3	0,08	95
4	I	2955	4	0,05	75
5	IV	1300	5	0,08	85
6	II	3824	6	0,4*	90
7	I	2167	3	0,05	100
8	IV	1083	4	0,08	65
9	II	3250	5	0,4*	110
10	I	1625	6	0,05	95
11	IV	2407	3	0,08	80
12	II	6500	4	0,4*	100
13	I	1857	5	0,05	90
14	IV	2600	6	0,08	85
15	II	1182	4	0,4*	70

\* - Подается тонкораспыленная вода

**Задача 7.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой нормативными документами. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 60 м и ширина 25 м. Место возможного возникновения пожара - центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $I_{тр}=0,18$  л/(м<sup>2</sup>·с). Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 12$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $K_0 = 1,1$ . Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Скорость распространения пламени $\mathcal{Q}_л$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразделением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	II	1,8	11	20	55
2	I	2,0	12	10	75
3	IV	1,4	10	15	110
4	I	1,9	11	20	90
5	IV	1,6	12	10	60
6	II	2,1	10	15	120
7	I	1,7	11	20	100
8	IV	1,5	12	10	95
9	II	1,9	10	15	70
10	I	2,1	11	20	85
11	IV	1,8	12	10	50
12	II	1,5	10	15	115
13	I	2,0	11	20	80
14	IV	1,7	12	10	105
15	II	1,6	10	15	65

**Задача 8.** Определить по нормативным документам допустимую площадь пожарного отсека в здании С0 класса конструктивной пожарной опасности и количество противопожарных стен по вариантам:

1. В трехэтажном здании поликлиники с площадью этажа 6000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая - III.

2. В одноэтажном здании магазина с площадью этажа 7200 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, а фактическая II.

3. В двухэтажном производственном здании категории В с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III. В перекрытии имеются открытые технологические проемы для установки оборудования.

4. В двухэтажном здании предприятия бытового обслуживания с площадью этажа 5600 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая III, фактическая II.

5. В шестиэтажном административно-бытовом здании с площадью этажа 8600 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

6. В двухэтажном здании магазина площадью с площадью этажа 3500 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая I, а фактическая II.

7. В трехэтажном производственном здании категории В с площадью этажа 5200 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания III. В перекрытиях имеются открытые технологические проемы для установки оборудования.

8. В десятиэтажном офисном здании с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая I.

9. В одноэтажном производственном здании категории В с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая IV, фактическая III.

10. В одноэтажном здании магазина с площадью этажа 7000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III.

11. В двухэтажном здании предприятия бытового обслуживания с площадью этажа 3000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая II, фактическая III.

12. В двухэтажном производственном здании категории В с площадью этажа 5000 м<sup>2</sup>. Степень огнестойкости здания: требуемая IV, фактическая III.

## **Раздел II. Противопожарные преграды.**

### **Тема 2. Противопожарные преграды.**

#### **Основные понятия, подлежащие усвоению:**

1. Противопожарные преграды, тенденции в области их размещения и конструирования.

2. Классификация противопожарных преград в соответствии с требованиями Технического регламента.

3. Противопожарные стены: типы, виды, устройство, нормативные требования.

4. Противопожарные перекрытия, перегородки и тамбур-шлюзы в соответствии с требованиями Технического регламента.

#### **Темы докладов и рефератов**

1. Противопожарные преграды. Назначение и виды противопожарных преград, тенденции в области их размещения и конструирования.

2. Противопожарные стены: типы, виды, устройство, нормативные требования.

3. Противопожарные зоны: область применения, нормативные требования, конструктивное исполнение.

4. Противопожарные перекрытия, перегородки и тамбур-шлюзы: типы, область применения, требования к конструктивному исполнению.

5. Местные противопожарные преграды: виды, область применения, требования к конструктивному исполнению.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Виды и назначение местных противопожарных преград.

2. Виды, типы и область применения противопожарных стен.

3. Методика определения фактического предела огнестойкости каркасной противопожарной стены.

4. Правила опирания горизонтальных конструкций на противопожарные стены.

5. Область применения противопожарных перегородок.

6. Типы, устройство и область применения противопожарных зон.

### Контрольные тесты

№ вопр.	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ ответа
1.	Часть помещения общей площадью не более 3000 м <sup>2</sup> , из которой удаляются продукты горения (дым), обеспечивая эвакуацию людей из горящего помещения -	Дымовая зона	1
		Дымовой мешок	2
		Шахта дымоудаления	3
		Противопожарная зона	4
2.	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – это нормативный правовой документ -	ТРПН 321.98-08	1
		ГОСТ 12.1.004-91*	2
		Федеральный закон	3
3.	Обычные лестничные клетки с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже, относятся к лестничным клеткам -	типа 1	1
		типа Л1	2
		типа Л2	3
4.	На путях эвакуации в местах перепада высот следует предусматривать лестницы с числом ступеней	не менее одной	1
		не менее двух	2
		не менее трех	3
5.	Для зданий с числом людей более 200 чел., находящихся на любом этаже, кроме первого, ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей должна быть -	не менее 0,9 м	1
		не менее 0,7 м	2
		не менее 1,2 м	3
6.	Минимальное расстояние ( $L$ ) между наиболее удаленными эвакуационными выходами из помещений определяется по формуле:	$L \geq 0,4D$	1
		$L \leq 1,5 \sqrt{P \cdot (n-1)}$	2
		$L \leq 1,5 \sqrt{P/(n-1)}$	3
7.	Направление открывания дверей для помещений категорий А и Б:	не нормируется при одновременном пребыванием людей не более 15 чел.	1
		только по направлению выхода	2
		не нормируется при одновременном пребыванием людей не более 5 чел.	3
8.	Для подъема на кровлю здания на высоту более 20 м следует предусматривать пожарные лестницы:	типа П1	1
		типа П2	2
		типа П3	3
9.	В наружных стенах на каждом этаже лестничные клетки должны иметь световые проемы площадью -	не менее 0,2 м <sup>2</sup>	1
		не менее 0,8 м <sup>2</sup>	2
		не менее 1,2 м <sup>2</sup>	3
10.	Высота ступени эвакуационной лестницы должна быть -	не более 25 см	1
		не менее 22 см	2

		не более 22 см	3
11.	Процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара -	Спасение	1
		Спасание	2
		Эвакуация	3
12.	Выходы, если они ведут из помещений первого этажа через лестничную клетку наружу, являются -	аварийными	1
		эвакуационными	2
		запасными	3
13.	Вертикальные пожарные лестницы для обеспечения тушения пожара и спасательных работ относятся	к типу П1	1
		к типу П2	2
		к типу Л1	3
14.	Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе, расположенной в лестничной клетке, должна быть -	не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее	1
		не менее ширины поэтажного коридора	2
		не менее ширины лестничной площадки	3
15.	На путях эвакуации в местах перепада высот следует предусматривать пандусы с уклоном -	не менее 1:6	1
		не более 1:6	2
		не более 1:1	3
16.	Минимально допустимая высота эвакуационных выходов в свету должна быть -	1,9 м	1
		2,0 м	2
		1,8 м	3
17.	Пожарные лестницы следует устраивать на перепадах кровель при высоте перепада -	более 1 м	1
		более 10 м	2
		более 15 м	3
18.	Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей следует предусматривать зазор шириной в плане в свету -	не менее 50 мм	1
		не менее 65 мм	2
		не менее 75 мм	3
19.	Ширина проступи эвакуационной лестницы должна быть -	не менее 25 см	1
		не менее 15 см	2
		не менее 20 см	3
20.	Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа следует принимать равной -	ее утроенной высоте	1
		ее удвоенной высоте	2
		сумме ее длины и высоты	3
21.	Вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия	Спасение	1
		Эвакуация	2
		Вынужденное спасание	3
22.	Выходы, ведущие из помещений любого этажа, кроме первого на лестницу 3-го типа, являются -	запасными	1
		аварийными	2
		эвакуационными	3
23.	Маршевые пожарные лестницы с уклоном не более 6:1 для обеспечения тушения пожара и спасательных работ относятся к	типу П1	1
		типу П2	2
		типу Л1	3
24.	Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь длину ...	не менее 1 м	1
		не менее 2 м	2
		не менее 3 м	3

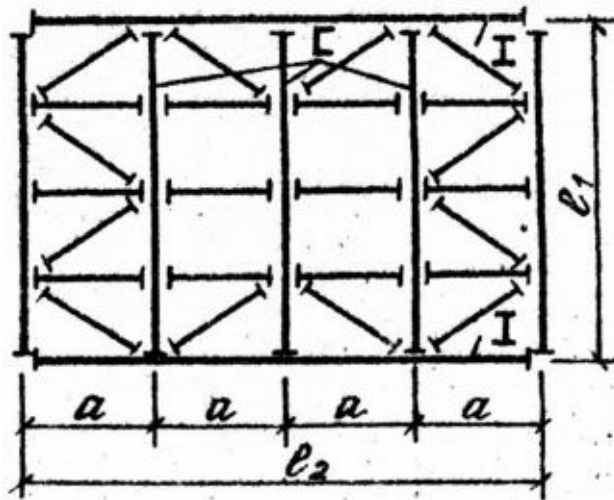
25.	Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть -	не менее 1,9 м	1
		не менее 2,0 м	2
		не менее 1,8 м	3
26.	Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь помещения, предназначенные для одновременного пребывания -	более 50 чел.	1
		более 10 чел.	2
		более 25 чел.	3
27.	Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть -	не более 1:1	1
		не более 1:2	2
		не менее 1:1	3
28.	Эскалаторы при расчете путей эвакуации -	не учитываются	1
		учитываются, только при эвакуации со второго этажа	2
		учитываются, только при эвакуации из подвального (цокольного) этажа	3
29.	Лестничные клетки типа Н1 должны иметь выход -	только непосредственно наружу	1
		через вестибюль наружу и непосредственно наружу	2
		через вестибюль, отделенный от лестничной клетки тамбуром с подпором воздуха	3
30.	Ширина лестничных площадок эвакуационной лестницы должна быть -	не менее ширины дверного проема эвакуационного выхода с наиболее населенного этажа	1
		не менее ширины марша	2
		не более ширины марша	3
31.	Выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону -	эвакуационный выход	1
		эвакуационный путь	2
		выход аварийный	3
32.	Выходы в соседнее помещение являются эвакуационными, если	помещение расположено на том же этаже	1
		помещение расположено на ниже лежащем этаже	2
		помещение расположено на выше лежащем этаже	3
33.	Незадымляемые лестничные клетки с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре относятся к ...	типу Н1	1
		типу Н2	2
		типу Н3	3
34.	Лестницы 3-го типа должны располагаться от оконных проемов на расстоянии ...	не менее 1 м	1
		не менее 2 м	2
		не менее 3 м	3



35.	Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания -	более 15 чел.	1
		более 5 чел.	2
		более 10 чел.	3

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача.** Проверить каркас противопожарного занавеса на прочность и жесткость и подобрать оптимальный номер профиля балок, исходя из экономической целесообразности. Материал каркаса - сталь марки ВСт3сп5.



Расчетная схема каркаса занавеса

### Исходные данные для расчета

№ вариан- та	Высота сцены $H_{\text{сц}}$ , м	Длина балки $l_1$ , м	Расстояние между балками $a$ , м	Длина балки $l_2$ , м
--------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------

1	24	5,0	2,0	8,0
2	26	5,5	2,2	8,8
3	28	6,0	2,4	9,6
4	30	6,5	2,6	10,4
5	32	7,0	2,8	11,2
6	35	7,5	3,0	12,0
7	37	8,0	3,2	12,8
8	40	8,5	3,4	13,6
9	31	6,0	2,5	10,0
10	33	6,5	2,7	10,8
11	36	7,0	2,9	11,6
12	38	7,5	3,1	12,4
13	40	8,0	3,3	13,2
14	43	8,5	3,5	14,0
15	45	9,0	3,7	14,8

### **Раздел III. Эвакуация людей из зданий и сооружений.**

#### **Тема 3. Эвакуация людей из зданий и сооружений, понятие об индивидуальном и социальном пожарных рисках.**

##### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

1. Эвакуация.
2. Эвакуационный выход.
3. Аварийный выход.
4. Эвакуационный путь.
5. Порядок отнесения выходов к эвакуационным.
6. Основные требования, предъявляемые к эвакуационным путям и выходам.
7. Эвакуация по лестницам и лестничным клеткам.
8. Расчетное время эвакуации.
9. Необходимое время эвакуации.
10. Задержка людского потока.
11. Вероятность эвакуации.
12. Время блокирования эвакуационных путей.
13. Индивидуальный пожарный риск.
14. Социальный пожарный риск.
15. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.
16. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Проблемы обеспечения безопасности людей в общественных зданиях с атриумами.
2. Обеспечение безопасности людей с физическими недостатками в помещениях и зданиях при пожарах.
3. Коллективные системы защиты людей при пожарах в зданиях.
4. Обеспечение безопасности людей при пожарах в зданиях больниц.
5. Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре на морской нефтяной платформе.
6. Исходные данные необходимые для определения расчетного и необходимого времени эвакуации.
7. Современные проблемы обеспечения безопасности людей в зданиях.
8. Современное состояние вопроса определения времени эвакуации людей из зданий.
9. Сравнение отечественных методик определения времени эвакуации с методиками других государств.
10. Методы определения времени блокирования эвакуационных путей ОФП. Проблемные вопросы, возникающие при оценке пожарных рисков.
11. Современное состояние вопроса независимой оценки пожарных рисков.
12. Аудит пожарной безопасности – проблемы и перспективы.
13. Особенности проведения оценки пожарного риска на объектах промышленного назначения.
14. Особенности проведения оценки пожарного риска на объектах общественного назначения.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Основные принципы обеспечения безопасности людей в зданиях и сооружениях при пожаре или аварии;
2. Основные понятия и определения (эвакуационный путь, эвакуационный выход, аварийный выход, лестница, лестничная клетка);
3. Нормативные правовые и нормативные документы по пожарной безопасности, регламентирующие обязательные и рекомендуемые требования к эвакуационным выходам и путям.
4. Особенности требований нормативных документов к эвакуационным выходам зданий и сооружений различного назначения (общественные, жилые, производственные);
5. Обеспечение безопасности людей в зданиях повышенной этажности;
6. Расчетные методы определения уровня безопасности людей в зданиях и сооружениях.
7. Расчетное время эвакуации.
8. Необходимое время эвакуации.
9. Опасные факторы пожара.
10. Плотность людского потока.

11. Интенсивность движения людского потока.
12. Время блокирования путей эвакуации.
13. Порядок определения индивидуального и социального пожарных рисков и методики их расчетов.
14. Нормативные значения величины индивидуального и социального пожарных рисков.
15. Основные нормативные документы, регламентирующие определение пожарных рисков.
16. В каком документе представлена Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.
17. В каком документе представлена Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.

### Контрольные тесты

<i>№ вопр.</i>	<i>Вопрос (определение понятия)</i>	<i>Ответ</i>	<i>выбор ответа</i>
1	2	3	4
1.	К эвакуационным выходам из зданий относятся выходы, которые ведут из помещений первого этажа наружу	непосредственно	
		через коридор	
		через вестибюль (фойе)	
		через лестничную клетку	
		через коридор и вестибюль (фойе)	
		через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку	
2.	К эвакуационным выходам из зданий относятся выходы, которые ведут из помещений любого этажа кроме первого	непосредственно на лестничную клетку	
		непосредственно на лестницу 3-го типа	
		в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку	
		в коридор, ведущий непосредственно на лестницу 3-го типа	
		в холл (фойе) , имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или лестницу 3-го типа	
		на эксплуатируемую кровлю или на специ-	

		ально оборудованный участок кровли ведущий на лестницу 3-го типа	
3.	Выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону	эвакуационный выход	
		эвакуационный путь	
		аварийный выход	
		запасной выход	
		второй выход	
		основной выход	
4.	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	
5.	В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать устройства, препятствующие свободному проходу людей	раздвижные двери	
		подъемно-опускные двери	
		вращающиеся двери	
		турникеты	
		распашные двери	
		двери с уплотнениями в притворах	
6.	Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета	выходов ведущих на эвакуационную лестницу 3-го типа	
		применяемых в помещениях и зданиях средств пожаротушения	
		выходов ведущих на лестницу типа 1	
		путей эвакуации проходящих по коридору на этаже	
		путей эвакуации проходящих через фойе	
		эвакуационных выходов и помещений с массовым пребыванием людей	
7.	Длину пути эвакуации по лестнице 2-го	ее утроенной высоте	

	типа в помещении следует определять равной	ее ширине	
		ее высоте	
		ширине помещения, в котором размещена лестница	
		высоте помещения, в котором размещена лестница	
		суммарной высоте ступеней в лестнице	
8.	Эвакуационные пути не должны включать:	пассажирские лифты	
		грузовые лифты	
		грузопассажирские лифты	
		эскалаторы	
		коридоры первого этажа	
		коридоры любого этажа, кроме первого	
9.	Высота эвакуационных выходов в свету должна быть:	не менее 1,9 м	
		не более 1,9 м	
		не менее 1,5 м	
		не менее ширины выхода	
		не менее 1,2 м	
		не менее 1,7 м	
10.	Ширина эвакуационных выходов в свету должна быть	не менее 0,5 м	
		не менее 0,8 м	
		не менее 0,4 м	
		не менее 0,2 м	
		не менее высоты выхода	
		не менее половины высоты помещения	
11.	Не нормируется направление открывания эвакуационных дверей для:	помещений классов Ф1.3 и Ф1.4	
		помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел., кроме помещений категорий А и Б	
		кладовых площадью не более 200 м <sup>2</sup> без постоянных рабочих мест	
		санитарных узлов	
		выхода на площадки лестниц 3-го типа	
		наружных дверей зданий, расположенных в северной строитель-	

		ной климатической зоне	
12.	Аварийные выходы из помещений при расчете пути эвакуации в случае пожара	учитываются как и любые эвакуационные выходы	
		не учитываются	
		учитываются для эвакуации из помещений первого этажа	
		учитываются в зданиях не выше 15 м	
		учитываются для помещений с количеством эвакуирующихся не более 15 чел.	
		учитываются для помещений туалетов	
13.	Следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки коридоры:	длиной более 12 м	
		длиной более 15 м	
		длиной более 60 м	
		шириной более 3 м	
		длиной более 25 м	
		длиной более 10 м	
14.	На путях эвакуации в местах перепада высот следует предусматривать лестницы	винтовых лестниц	
		лестниц полностью или частично криволинейных в плане	
		лестниц с забежными ступенями	
		лестниц с криволинейными ступенями	
		лестниц со ступенями различной шириной проступи в пределах марша лестницы	
		лестниц со ступенями различной высоты в пределах марша лестницы	
15.	Обязательные требования к эвакуационным выходам из помещений и зданий установлены в	Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности	
		ГОСТ 12.1.004-91	
		ГОСТ Р 12.3.047-2012	
		СП 1.13130	
		СП 7.13130.2013	
		СП 4.13130.2013	
16.	Требования пожарной безопасности добровольного применения к эвакуационным выходам установлены	Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности	

		сти	
		ГОСТ Р 12.3.047-2012	
		Федеральным законом "О техническом регулировании"	
		Правилами противопожарного режима	
		СП 1.13130	
		ГОСТ 12.1.004-91	
17.	"Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" нормативный документ по пожарной безопасности:	СП 1.13130	
		Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	
		СП 4.13130.2013	
		СП 2.13130	
		СП 6.13130.2013	
		СП 7.13130.2013	
18.	Незадымляемые лестничные клетки с входом на лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам	лестничные клетки типа 1	
		лестничные клетки типа Л1	
		лестничные клетки типа Н1	
		лестничные клетки типа Н12	
		лестничные клетки типа НЛ1	
		лестничные клетки типа НЛП1	

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** Определить по нормативным документам допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения до эвакуационного выхода (по вариантам):

1. Для торгового зала магазина в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности, площадь торгового зала 1800 м<sup>2</sup>, площадь оборудования в нем 1400 м<sup>2</sup>, а высота зала 5 м.

2. Для цеха площадью 1000 м<sup>2</sup> с производством категории А в здании II степени огнестойкости, С0 класса конструктивной пожарной опасности с высотой этажа 9 м. Возможная площадь разлива ЛВЖ в цехе 25 м<sup>2</sup>. Количество работающих в цехе 45 чел., размеры общего прохода в цехе 1,5х28 м.

3. Для торгового зала магазина в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 1700 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 800 м<sup>2</sup>, а его высота 3,3 м. Площадь оборудования в торговом зале составляет 500 м<sup>2</sup>.

4. Для цеха площадью 2143 м<sup>2</sup> с производством категории Б в здании II степени огнестойкости, С0 класса конструктивной пожарной опасности с высотой этажа 10,5



м. Возможная площадь разлива ЛВЖ в цехе составляет 33,3 м<sup>2</sup>. Число работающих в цехе 25 чел., размеры общего прохода в цехе 1,5х40 м.

5. Для торгового зала универсама в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 2500 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 1120 м<sup>2</sup>, а площадь оборудования в нем 850 м<sup>2</sup>. Высота этажа 4 м.

6. Для цеха площадью 1875 м<sup>2</sup> с производством категории А в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Высота этажа 12 м. Возможная площадь разлива ЛВЖ в цехе равна 62,5 м<sup>2</sup>. Число работающих в цехе 31 чел., размеры общего прохода в цехе 1,5х20 м.

7. Для торгового зала универсама в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 3200 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 700 м<sup>2</sup>, а площадь оборудования в нем - 300 м<sup>2</sup>. Высота этажа составляет 3,3 м.

8. Для цеха площадью 2333 м<sup>2</sup> с производством категории Б в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности с высотой этажа 15 м. Возможная площадь разлива ЛВЖ в цехе равна 100 м<sup>2</sup>. Число работающих в цехе 30 чел., размеры общего прохода в цехе 2х30 м.

9. Для торгового зала универсама в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 3000 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 1200 м<sup>2</sup>, а площадь оборудования в нем составляет 600 м<sup>2</sup>.

10. Для цеха площадью 2500 м<sup>2</sup> с производством категории А в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности с высотой этажа 18 м. Возможная площадь разлива ЛВЖ в цехе равна 125 м<sup>2</sup>. Число работающих в цехе 50 чел., размеры общего прохода в цехе 2х30 м.

**Задача 2.** Определить по нормативным документам ширину эвакуационных выходов из помещений (по вариантам):

1. Для цеха с размерами 41,1х51,15 м с производством категории В в здании III степени огнестойкости, С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 25х160 м, высота этажа 7,5 м. Число работающих в цехе по сменам: 1 - 150 чел., 2 - 130 чел.

2. Для торгового зала универсама в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 35х60 м, площадь торгового зала 1240 м<sup>2</sup>, площадь, занимаемая оборудованием в нем, - 295 м<sup>2</sup>. Высота этажа 4,1 м.

3. Для цеха площадью 3333,3 м<sup>2</sup> с производством категории Б в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 36,2х105,2 м. Высота этажа в здании 10,5 м. Число работающих в цехе по сменам: 1 - 150 чел., 2 - 140 чел., 3 - 90 чел.

4. Для торгового зала рынка в здании II степени огнестойкости, С0 класса конструктивной пожарной опасности площадью 2100 м<sup>2</sup>. Площадь торгового зала составляет 1600 м<sup>2</sup>, а площадь, занимаемая оборудованием в нем, - 1210 м<sup>2</sup>. Высота

этажа 6,2 м.

5. Для цеха площадью 1200 м<sup>2</sup> с производством категории А в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 50х106 м, высота этажа 7,5 м. Число работающих в цехе по сменам: 1 - 50 чел., 2 - 60 чел., 3 - 30 чел.

6. Для торгового зала универсама в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 2100 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 1000 м<sup>2</sup>, а площадь, занимаемая оборудованием в нем, - 500 м<sup>2</sup>. Высота этажа 3,2 м.

7. Для цеха с размерами 42х52,9 м с производством категории В в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 45х74,1 м, высота этажа 9 м. Число работающих в цехе по сменам: 1 - 180 чел., 2 - 160 чел., 3 - 130 чел.

8. Для торгового зала универсама в здании фактической степени огнестойкости II и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Площадь застройки здания 2920 м<sup>2</sup>, площадь торгового зала 2220 м<sup>2</sup>, а площадь, занимаемая оборудованием в нем, - 1700 м<sup>2</sup>. Высота этажа 4,0 м.

9. Для цеха с размером 38х61,4 м с производством категории А в здании II степени огнестойкости и С0 класса конструктивной пожарной опасности. Размеры здания 41х65 м, высота этажа 15 м. Число работающих в цехе по сменам: 1 - 150 чел., 2 - 130 чел.

10. Для торгового зала рынка в здании II степени огнестойкости, С0 класса конструктивной пожарной опасности площадью 1800 м<sup>2</sup>. Площадь торгового зала 1000 м<sup>2</sup>, а площадь, занимаемая оборудованием в нем, - 260 м<sup>2</sup>. Высота этажа - 4,6 м.

**Задача 3.** Определить необходимое время эвакуации людей по условию достижения критической температуры из производственного здания, в котором обращаются ЛВЖ и ГЖ. Начальная температура  $t_0 = 20$  °С. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К). Высота этажа  $H = 6$  м.

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Площадь горения $S_{\text{гор}}, \text{ м}^2$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ мДж}/\text{кг}$
1	40000	50	0,0155	13,80
2	15000	75	0,0055	13,40
3	20000	100	0,0100	35,00
4	22000	60	0,0213	13,80
5	32000	80	0,0112	33,52
6	25000	90	0,0483	43,54
7	28000	55	0,0140	13,80
8	22000	85	0,0256	45,67
9	18000	95	0,0125	16,20
10	30000	65	0,0213	15,70
11	24000	110	0,0132	33,40
12	27000	70	0,0180	42,30
13	19000	115	0,0155	27,67
14	16000	120	0,0167	13,80
15	50000	125	0,0337	44,73

**Задача 4.** Определить необходимое время эвакуации людей по условию достижения критической температуры из производственного здания, в котором обращаются ЛВЖ и ГЖ. Начальная температура  $t_0 = 22$  °С. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,6$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К). Высота этажа  $H = 5$  м.

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Площадь горения $S_{\text{гор}}, \text{ м}^2$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ мДж}/\text{кг}$
1	50000	50	0,0300	41,87
2	45000	60	0,0155	13,80
3	60000	70	0,0112	33,40
4	55000	65	0,0125	16,20
5	62000	55	0,0180	42,30
6	70000	75	0,0213	15,70
7	66000	80	0,0280	44,73
8	60000	90	0,0155	27,67
9	70000	100	0,0483	43,54
10	54000	85	0,0083	13,40

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Площадь горения $S_{\text{гор}}, \text{ м}^2$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж}/\text{кг}$
11	63000	95	0,0112	33,52
12	70000	60	0,0058	13,40
13	58000	70	0,0140	13,80
14	72000	75	0,0254	45,67
15	58000	45	0,0100	35,00

**Задача 5.** Определить необходимое время эвакуации людей из производственного помещения категории В по условию достижения критической температуры. Начальная температура  $t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8 \text{ м}$ . Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ . Высота этажа  $H = 6 \text{ м}$ .

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Линейная скорость горения $\vartheta_L, \text{ м}/\text{с}$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж}/\text{кг}$
1	15000	0,0155	0,0210	13,80
2	20000	0,0055	0,0125	13,40
3	16000	0,0100	0,0155	35,00
4	21000	0,0483	0,0210	43,54
5	17000	0,0155	0,0105	13,80
6	22000	0,0112	0,0125	33,52
7	18000	0,0256	0,0250	45,67
8	23000	0,0125	0,0125	16,20
9	19000	0,0213	0,0210	13,80
10	24000	0,0213	0,0250	15,70
11	14000	0,0125	0,0060	16,20
12	10000	0,0112	0,0120	33,40
13	12000	0,0180	0,0135	42,30
14	11000	0,0155	0,0335	27,67
15	13000	0,0080	0,0105	13,40

**Задача 6.** Определить необходимое время эвакуации людей по условию достижения критической температуры из производственного помещения категории В. Начальная температура  $t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8 \text{ м}$ . Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ . Высота этажа  $H = 6 \text{ м}$ .

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Линейная скорость горения $\vartheta_L, \text{ м}/\text{с}$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж}/\text{кг}$
------------	-------------------------------------	--	---	---

1	21,0	0,0028	0,0100	44,73
2	25,0	0,0080	0,0105	13,40
3	30,0	0,0167	0,0140	13,80
4	29,0	0,0213	0,0715	15,70
5	27,0	0,0158	0,0333	27,67
6	28,0	0,0183	0,0133	42,30
7	26,0	0,0140	0,0325	13,80
8	31,0	0,0113	0,0117	33,40
9	22,0	0,0033	0,0140	13,40
10	23,0	0,0140	0,0292	13,80
11	32,0	0,0100	0,0155	35,00
12	24,0	0,0112	0,0125	33,52
13	36,0	0,0483	0,0218	43,54
14	38,0	0,0213	0,1245	15,70
15	33,0	0,0254	0,0245	45,67

**Задача 7.** Определить необходимое время эвакуации людей по снижению концентрации кислорода из производственного помещения, в котором обращаются ЛВЖ и ГЖ. Высота этажа  $H = 4$  м. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К).

№ варианта	Объем помещения $V$ , м <sup>3</sup>	Площадь горения $S_{гор}$ , м <sup>2</sup>	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F$ , кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расход $O_2$ на сгорание 1 кг в-ва $L_{O_2}$ , кг/кг	Нижшая теплота сгорания $Q$ , мДж/кг
1	5000	50	0,0155	1,14	13,80
2	13000	70	0,0055	1,27	13,40
3	6000	60	0,0100	21,04	35,00
4	14000	80	0,0213	2,02	13,80
5	7000	55	0,0112	0,31	33,52
6	15000	75	0,0483	3,69	43,54
7	8000	90	0,0140	1,27	13,80
8	16000	65	0,0256	8,18	45,67
9	9000	85	0,0125	3,92	16,20
10	17000	95	0,0213	2,54	15,70
11	10000	120	0,0140	5,72	33,40
12	18000	110	0,0125	5,38	42,30
13	11000	115	0,0180	13,79	27,67
14	19000	105	0,0155	5,72	13,80
15	12000	100	0,0167	13,79	44,73

**Задача 8.** Определить необходимое время эвакуации людей по снижению концентрации кислорода из производственного помещения, в котором обращаются ЛВЖ и ГЖ. Высота этажа  $H = 5$  м. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,6$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К).

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Площадь горения $S_{\text{гор}}, \text{ м}^2$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Расход $\text{O}_2$ на сгорание 1 кг в-ва $L_{\text{O}_2}, \text{ кг}/\text{кг}$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж}/\text{кг}$
1	6000	50	0,0213	2,02	15,70
2	12000	120	0,0112	0,31	33,40
3	15000	65	0,0080	1,14	13,40
4	10000	80	0,0155	1,14	13,80
5	17000	60	0,0055	1,27	13,40
6	19000	55	0,0300	0,31	41,87
7	18000	115	0,0180	13,79	42,30
8	20000	90	0,0483	3,87	43,54
9	16000	100	0,0125	3,92	16,20
10	11000	70	0,0213	2,54	15,70
11	9000	75	0,0100	21,04	35,00
12	13000	85	0,0256	8,18	45,67
13	8000	95	0,0140	5,72	13,80
14	14000	105	0,0125	5,38	16,20
15	7000	110	0,0180	13,79	42,30

**Задача 9.** Определить необходимое время эвакуации людей по условию достижения опасной концентрации кислорода из производственного помещения, в котором обрабатываются твердые горючие вещества. Высота этажа  $H = 5$  м. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,7$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ .

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ м}^3$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Расход $\text{O}_2$ на сгорание 1 кг в-ва $L_{\text{O}_2}, \text{ кг}/\text{кг}$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж}/\text{кг}$	Линейная скорость горения $\vartheta_L, \text{ м}/\text{с}$
1	3000	0,0125	3,92	16,20	0,0125
2	3500	0,0213	2,54	15,70	0,0250
3	4000	0,0155	1,14	13,80	0,0210
4	4500	0,0155	1,27	13,40	0,0125
5	5000	0,0112	8,31	33,52	0,0125
6	5500	0,0483	3,69	43,54	0,0210
7	6000	0,0140	1,27	13,80	0,0325
8	6500	0,0256	8,18	45,67	0,0250
9	7000	0,0155	1,14	13,80	0,0105
10	7500	0,0213	2,02	15,70	0,1245
11	8000	0,0125	5,38	16,20	0,0060
12	8500	0,0180	13,79	42,30	0,0135
13	9000	0,0167	14,34	13,80	0,0140
14	9500	0,0300	0,31	41,87	0,0100
15	10000	0,0213	2,02	13,80	0,0210

**Задача 10.** Определить необходимое время эвакуации людей по условию достижения опасной концентрации кислорода из производственного помещения, в котором обрабатываются твердые горючие вещества. Высота этажа  $H = 4$  м. Рабочая

зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К).

№ варианта	Объем помещения $V$ , м <sup>3</sup>	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F$ , кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расход $O_2$ на сгорание 1 кг в-ва $L_{O_2}$ , кг/кг	Низшая теплота сгорания $Q$ , мДж/кг	Линейная скорость горения $g_L$ , м/с
1	4000	0,0100	21,04	35,00	0,0155
2	8500	0,0140	5,72	13,80	0,0292
3	10000	0,0213	2,02	15,70	0,0715
4	6500	0,0112	0,31	33,40	0,0120
5	3000	0,0155	5,72	27,67	0,0335
6	9000	0,0083	1,14	12,86	0,0105
7	5000	0,0256	8,18	45,67	0,0250
8	4500	0,0183	13,79	42,30	0,0133
9	9500	0,0155	1,14	13,40	0,0135
10	3500	0,0483	3,69	40,15	0,0218
11	6000	0,0214	2,02	16,31	0,1230
12	7500	0,0175	14,34	14,71	0,0147
13	5500	0,0155	1,14	14,00	0,0111
14	8000	0,0218	2,02	14,28	0,0213
15	7000	0,0161	1,14	13,10	0,0213

**Задача 11.** Исходя из времени образования предельно допустимых концентраций токсичных веществ, определить необходимое время эвакуации людей из производственного помещения, в котором при горении могут выделяться токсичные продукты. Высота этажа  $H = 4$  м. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,8$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К).

№ варианта	Объем помещения $V$ , тыс.м <sup>3</sup>	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F$ , кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Линейная скорость горения $g_L$ , м/с	Удельный выход газов при сгорании 1 кг в-ва $L$ , кг/кг	Предельно допустимое содержание токсичных продуктов $X$ , кг/м <sup>3</sup>	Низшая теплота сгорания $Q$ , мДж/кг
1	3,0	0,0155	0,0210	0,0022	0,0036	13,80
2	3,5	0,0055	0,0125	0,0240	0,0036	13,40
3	4,0	0,0100	0,0155	0,1500	0,0036	35,00
4	8,0	0,0213	0,0210	0,0039	0,0036	13,80
5	9,0	0,0483	0,0210	0,1480	0,0036	43,54
6	4,5	0,0155	0,0210	0,2030	0,1620	13,80
7	8,5	0,0256	0,0250	0,1500	0,0036	45,67
8	7,5	0,0167	0,0140	0,1100	0,0036	13,80
9	5,0	0,0055	0,0125	0,5100	0,1620	13,40
10	5,5	0,0100	0,0155	0,0160	0,0030	35,00
11	6,0	0,0155	0,0210	0,0160	0,0030	13,80
12	7,0	0,0213	0,0210	0,3600	0,1620	13,80
13	10,0	0,0483	0,0210	0,9200	0,1620	43,54
14	9,5	0,0256	0,0083	0,0230	0,0030	45,67

15	6,5	0,0167	0,0140	0,0230	0,0030	13,80
----	-----	--------	--------	--------	--------	-------

**Задача 12.** Исходя из времени образования предельно допустимых концентраций токсичных веществ, определить необходимое время эвакуации людей из производственного помещения, в котором при горении могут выделяться токсичные продукты. Высота этажа  $H = 5$  м. Рабочая зона работающих расположена на отметке  $h = 1,6$  м. Коэффициент теплопотерь  $\varphi = 0,75$ , коэффициент полноты горения  $\eta = 0,5$ , удельная изобарная теплоемкость  $C_p = 1,32$  кДж/(кг·К).

№ варианта	Объем помещения $V, \text{ тыс. м}^3$	Удельная массовая скорость выгорания $\psi_F, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	Линейная скорость горения $g_L, \text{ м/с}$	Удельный выход газов при сгорании 1 кг в-ва $L, \text{ кг/кг}$	Предельно допустимое содержание токсичных продуктов $X, \text{ кг/м}^3$	Низшая теплота сгорания $Q, \text{ МДж/кг}$
1	3,0	0,0155	0,0105	0,0022	0,0036	13,80
2	4,5	0,0112	0,0125	0,1220	0,0036	33,52
3	5,0	0,0180	0,0135	0,7000	0,1620	42,30
4	10,0	0,0213	0,1245	0,3600	0,1620	15,70
5	3,5	0,0125	0,0125	0,0120	0,0036	16,20
6	8,0	0,0155	0,0335	1,0300	0,0030	27,67
7	4,0	0,0155	0,0105	0,2030	0,1620	13,80
8	7,5	0,0180	0,0135	0,0230	0,0030	42,30
9	5,5	0,0125	0,0125	1,0450	0,1620	16,20
10	6,5	0,0112	0,0125	0,7000	0,1620	33,52
11	8,5	0,0155	0,0335	0,0022	0,0036	27,67
12	9,0	0,0213	0,1245	0,0039	0,0036	15,70
13	6,0	0,0155	0,0105	0,0160	0,0030	13,80
14	9,5	0,0155	0,0335	0,0160	0,1620	27,67
15	7,0	0,0180	0,0135	0,1500	0,0036	42,30

**Задача 13.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании магазина, если вероятность эвакуации составляет 0,999. Магазин работает круглосуточно. АУПТ в здании не требуется. АПС и СОУЭЛ – оборудованы.

**Задача 14.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании магазина, если вероятность эвакуации составляет 0,999. Магазин работает с 9.00 до 20.00. АУПТ в здании не требуется. АПС и СОУЭЛ – оборудованы.

**Задача 15.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании магазина, если вероятность эвакуации составляет 0,5. Магазин работает круглосуточно. АУПТ в здании не требуется. АПС и СОУЭЛ – не оборудованы.

**Задача 16.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании магазина, если вероятность эвакуации составляет 0,5. Магазин работает круглосуточно. АУПТ в здании требуется но не оборудовано. АПС и СОУЭЛ – оборудованы.

**Задача 17.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании общественного назначения, если вероятность эвакуации составляет 0,999. Объект работает с 08.00 до 17.00. АУПТ в здании не требуется. АПС и СОУЭЛ – оборудованы.



**Задача 18.** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании общественного назначения, если вероятность эвакуации составляет 0,999. Объект работает с 08.00 до 17.00. АУПТ в здании требуется но не оборудовано. АПС и СОУЭЛ – оборудованы.

**Задача 19** Определить величину индивидуального пожарного риска в здании общественного назначения, если вероятность эвакуации составляет 0,999. Объект работает с 08.00 до 17.00. АУПТ в здании требуется но не оборудовано. АПС и СОУЭЛ – не оборудованы.

## **Раздел IV. Пожарная безопасность систем отопления и вентиляции.**

### **Тема 4. Пожарная безопасность систем отопления и вентиляции.**

#### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

1. Общие сведения о системах отопления.
2. Классификация и устройство отопительных и отопительно-варочных бытовых аппаратов и печей.
3. Пожарная опасность аппаратов и печей.
4. Выбор аппаратов и печей для отопления помещений.
5. Требования пожарной безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации отопительных бытовых аппаратов и печей.
6. Методика экспертизы отопительных аппаратов и печей.
7. Теплоэнергетические установки для отопления зданий и помещений; пожарная опасность этих установок и требования пожарной безопасности при их проектировании, монтаже и эксплуатации.
8. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха, их пожарная опасность. Решения по обеспечению пожаровзрывобезопасности систем вентиляции и кондиционирования. Классификация систем вентиляции. Требования к конструкциям и оборудованию вентиляционных систем, систем кондиционирования. Устройство систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха.
9. Технические решения по предотвращению образования и распространения горючей среды в помещениях с использованием систем вентиляции в соответствии с требованиями Технического регламента. Решения по предотвращению образования горючей среды в элементах систем вентиляции. Источники зажигания горючей среды в системах вентиляции. Требования пожарной безопасности, направленные на устранение источников зажигания.
10. Отдельные системы общеобменной вентиляции для помещений или групп помещений. Схемы общих систем общеобменной вентиляции для групп помещений многоэтажных зданий различных категорий, жилых, общественных и административно-бытовых зданий. Решения по ограничению распространения пожара по воздуховодам общих систем зданий различного назначения. Организационные решения по ограничению пожара по системам вентиляции в соответствии с требованиями Технического регламента.

11. Требования пожарной безопасности к размещению приемных устройств наружного воздуха и устройств для выброса воздуха в атмосферу. Требования к приточным и вытяжным камерам. Определение категорий камер по пожарной и взрывопожарной опасности. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к камерам. Требования к вентиляторам. Требования к воздуховодам и коллекторам огнезадерживающие и обратные клапаны, требования, предъявляемые к ним, места их установки.

### **Темы докладов и рефератов.**

1. Пожарная безопасность отопительных бытовых аппаратов и печей.
2. Общие сведения о системах отопления. Классификация и устройство отопительных и отопительно-варочных бытовых аппаратов и печей. Пожарная опасность аппаратов и печей.
3. Выбор аппаратов и печей для отопления помещений.
4. Требования пожарной безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации отопительных бытовых аппаратов и печей. Методика экспертизы отопительных аппаратов и печей.
5. Пожарная безопасность теплогенерирующих установок. Общие сведения о теплоэнергетическом оборудовании для отопления сельскохозяйственных объектов. Классификация, устройство и пожарная опасность теплогенераторов.
6. Требования пожарной безопасности при конструировании, монтаже и эксплуатации теплогенерирующих установок. Классификация, устройство и пожарная опасность котлов-парообразователей и электрических воздухонагревателей.
7. Классификация систем вентиляции. Устройство систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. Пожарная опасность систем вентиляции и кондиционирования.
8. Основные принципы обеспечения пожарной безопасности систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха.
9. Технические решения по ограничению распространения пожара по системам общеобменной вентиляции. Отдельные системы общеобменной вентиляции для помещений или групп помещений. Схемы общих систем общеобменной вентиляции для групп помещений многоэтажных зданий различных категорий, жилых, общественных и административно-бытовых зданий.
10. Решения по ограничению распространения пожара по воздуховодам общих систем зданий различного назначения. Организационные решения по ограничению пожара по системам вентиляции.
11. Требования пожарной безопасности к элементам систем общеобменной вентиляции. Требования пожарной безопасности к размещению приемных устройств наружного воздуха и устройств для выброса воздуха в атмосферу. Требования к приточным и вытяжным камерам.
12. Определение категорий камер по пожарной и взрывопожарной опасности. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к камерам.

13. Требования к вентиляторам. Требования к воздуховодам и коллекторам. огнезадерживающие и обратные клапаны, требования, предъявляемые к ним, места их установки.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к котельным установкам.
2. Устройство систем водяного отопления с естественной и насосной циркуляцией.
3. Устройство системы парового отопления.
4. Требования пожарной безопасности к нагревательным приборам и трубопроводам.
5. Последовательность проверки соответствия центральных систем отопления требованиям пожарной безопасности.
6. Классификация систем воздушного отопления.
7. Пожарная опасность устройств для нагревания воздуха.
8. Требования пожарной безопасности к электрокалориферным установкам.
9. Требования пожарной безопасности к воздухонагревателям на жидком топливе.
10. Классификация систем электрического отопления.
11. Принцип работы электрических водонагревателей и котлов.
12. Технические решения по обеспечению пожарной безопасности при установке электрических котлов.
13. Какими решениями обеспечивается пожарная безопасность местных приборов электроотопления?
14. Назначение, классификация и устройство вентиляционных систем.
15. В чем заключается пожарная опасность систем, вентиляции?
16. Как определяется требуемый воздухообмен для взрывопожароопасных помещений?
17. Методика поверочного расчета систем вентиляции.
18. Как определяются линейные и местные потери давления на участке?
19. Выбор вентилятора и электродвигателя.
20. Что называется аэрацией, в каких случаях она применяется для вентиляции зданий и сооружений?
21. Выведите формулы для площади проема, эквивалентного трем последовательно и параллельно работающим проемам.
22. В каких случаях применяется естественная канальная вентиляция? В чем состоят особенности ее устройства?
23. Как предотвратить образование горючей среды в помещениях и вентиляционных системах?
24. Каким образом исключается возможность образования источников зажигания горючей среды в вентиляционных системах?

25. Как ограничить распространение пожара по системам вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления?

26. В каких случаях следует предусматривать отдельные системы общеобменной и местной вентиляции?

27. Требования пожарной безопасности предъявляются к схемам воздухопроводов общих систем вентиляции для групп помещений категорий А, Б или В, а также категорий Г или Д, жилых, общественных и административно-бытовых многоэтажных зданий?

28. Как определяется категория помещений для вентиляционного оборудования по пожарной и взрывопожарной опасности?

29. Какие требования пожарной безопасности предъявляются к транзитным, сборным и поэтажным воздухопроводам, а также коллекторам?

30. Когда следует устанавливать огнезадерживающие клапаны в воздухопроводах?

31. В каких случаях следует предусматривать резервные вентиляторы?

32. Какие требования пожарной безопасности предъявляются к размещению вентиляторов?

### **Контрольные тесты**

1. Дать определение - «отопление»

-служит для искусственного поддержания температуры воздуха в помещении на более высоком уровне чем температура наружного воздуха.

2. Дать определение - «система отопления»

-комплекс конструктивных элементов предназначенных для получения, переноса и передачи необходимого количества теплоты во все обогреваемые помещения.

3. Перечислить конструктивные элементы системы отопления и их предназначение?

-теплообменник - для получения теплоты при сжигании топлива

-теплопровод - для переноса теплоты во все обогреваемые помещения -

отопительный прибор - для передачи теплоты в помещении

4. На какие группы подразделяются системы отопления ?

-местные -центральные

5. Дать понятие - «местная система отопления» ?

-устройство у которого генератор тепла и отопительный прибор конструктивно скомпонованы вместе и установлены в обогреваемом помещении.

6. Перечислить показатели классификации отопительных печей ?

-теплоемкость

-толщина стенок

-движение газов внутри печи

-форма в плане

-по этажности

-материал изготовления

- отвод дыма
- длительность горения топлива
- вид сжигаемого топлива
- температура прогрева стенок

Дать понятие - «центральная система отопления»?

- предназначена для отопления многих помещений из одного теплового узла.

На какие группы подразделяются центральные системы водяного отопления ?

- с естественной циркуляцией
- с искусственной циркуляцией

7. Дать классификацию систем центрального водяного отопления по температуре теплоносителя ?

- низкотемпературные (85-105°)
- высокотемпературные (свыше 105°)

8. Дать классификацию систем центрального отопления по месту прокладки магистралей ?

- с верхней разводкой
- с нижней разводкой

9. Как классифицируются системы центрального отопления в зависимости от схемы питания приборов ?

- однотрубная
- двухтрубная

10. Как классифицируются системы центрального отопления в зависимости от направления движения воды ?

- тупиковые
- попутного направления

11. Перечислить классификацию систем воздушного отопления по способу циркуляции ?

- гравитационные
- вентиляторные

**1. Задачи пожарной безопасности систем вентиляции и кондиционирования воздуха изложены в нормативных документах...**

-ФЗ №123 от 22.07.2008г. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

-ГОСТ 12.1.004—91 Пожарная безопасность. Общие требования.

-СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

-СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

-ППР в РФ.

-СНиП 21-01-97\*.

**2. Вентиляцию в помещениях производят с целью обеспечения...**

- допустимых метеорологических условий
- чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне
- оптимальной температуры воздуха

- относительной влажности воздуха
- скорости движения воздуха
- ведения технологического процесса

### **3. Система вентиляции это...**

- совокупность устройств для подогрева воздуха
- совокупность устройств для обработки воздуха
- совокупность устройств для транспортирования воздуха
- совокупность устройств для подачи воздуха
- совокупность устройств для удаления воздуха
- совокупность устройств для обработки, транспортирования, подачи или уда-

ления воздуха

### **4. Перемещение воздуха в системах естественной вентиляции происходит...**

- вследствие разности температур наружного (атмосферного) воздуха
- вследствие разности температур воздуха в помещении
- вследствие разности давлений наружного (атмосферного) воздуха и воздуха в помещении
- вследствие разности давлений между нижним уровнем помещения и верхним уровнем - вытяжным устройством
- в результате воздействия ветрового давления
- вследствие разности температур, давлений наружного воздуха и воздуха в помещении, а также воздействия ветрового давления

### **5. Аварийная вентиляция может обеспечиваться...**

- обычными системами вытяжной вентиляции
- специальными системами вентиляции
- как обычными системами вытяжной вентиляции, так и специальными системами вентиляции
- приточными противодымными системами вентиляции
- вытяжными противодымными системами вентиляции
- дымовыми люками противодымными системами вентиляции

### **6. Комфортное кондиционирование служит для...**

- для создания искусственных климатических условий
- для создания искусственных климатических условий в соответствии с технологическими требованиями
- для создания допускаемых условий воздушной среды
- для поддержания допускаемых условий воздушной среды
- для создания и поддержания допускаемых условий воздушной среды
- для создания, поддержания допускаемых условий воздушной среды и искусственных климатических условий в соответствии с технологическими требованиями

### **7. Системы вентиляции предусматривают общими для следующих групп помещений в пределах одного пожарного отсека:**

- жилых
- общественных, административно-бытовых и производственных категории Д (в любых сочетаниях)

- производственных одной из категорий А или Б, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах
- производственных одной из категорий В1 или Д
- складов и кладовых одной из категорий А, или В3, размещенных не более чем на трех этажах
- категорий А и В4 в любых сочетаниях

**8. В пределах одного пожарного отсека допускается объединять в одну систему вентиляции следующие группы помещений**

- к жилым — административно-бытовые или общественные
- к общественным (кроме помещений с массовым пребыванием людей) — административно-бытовые или производственные категорий В4, Г и Д
- к производственным категорий В4, Г и Д — административно-бытовые и к производственным категорий В4, Г и Д — административно-бытовые и общественные
- к производственным административно-бытовые или общественные
- к общественным (кроме помещений с массовым пребыванием людей) административно-бытовые или общественные
- к жилым производственные категорий В4, Г и Д

**9. Общая площадь помещений, присоединяемых к одной системе вентиляции, должна быть не более...**

- 200 м<sup>2</sup>
- 100 м<sup>2</sup>
- 150 м<sup>2</sup>
- 300 м<sup>2</sup>
- 400 м<sup>2</sup>
- 500 м<sup>2</sup>

**10. Для лабораторных помещений общие приточные системы допускается предусматривать для групп помещений...**

- категорий В1 — В4
- Г, Д
- административно-бытовых в любых сочетаниях
- кладовых категории А (каждая площадью не более 36 м<sup>2</sup>) для хранения оперативного запаса исследуемых веществ.
- категорий А и Б
- категорий Б

**11. На воздуховодах кладовых категории А устанавливают противопожарные нормально открытые клапаны с пределом огнестойкости...**

- не менее EI 30
- не менее EI 45
- не менее EI 60
- не менее EI 90
- не менее EI 120
- не менее EI 150

## 12. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования помещений категорий А и Б не допускается размещать...

- в помещениях 1 этажей
- в помещениях 2 этажей
- в помещениях 3 этажей
- в помещениях 4 этажей
- в помещениях 5 этажей
- в помещениях подвалов

### Задание для самостоятельного решения (проекты выдаются преподавателем индивидуально)

1. Провести проверку систем отопления здания ацетиленовой станции.
2. Провести проверку систем отопления здания автосалона.
3. Провести проверку систем отопления здания кинотеатра на 600 мест.
4. Провести проверку систем отопления здания торгового центра (по проекту).
5. Провести проверку систем отопления производственного здания.
6. Провести проверку систем отопления общественного здания.
7. Провести проверку систем отопления административного здания.
8. Произвести расчёт вытяжной вентиляционной системы, схема которой приведена ниже, подобрать вентилятор и электродвигатель.

Воздуховоды систем выполнены прямоугольного сечения из листовой стали. Удаляемой средой является воздух. Значения расхода воздуха  $L$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , размера сечения  $a \cdot b$ , мм, и длины  $l$ , м, для каждого участка системы принимаются из таблицы по сумме предпоследней и последней цифр номера зачётной книжки (номеру в журнале). При определении коэффициентов местных сопротивлений принимать:

- вытяжные насадки выполнены в виде прямого канала с сеткой  $F_{\text{вх}}/F=0.4 \div 1$ ;
- дроссель клапан открыт  $\alpha_{\text{д.к.}}=0^\circ$ ;
- отводы выполнены под углом  $90^\circ$ , отношение радиуса поворота к диаметру отвода  $R_{\text{п}}/d=1; 1.5$ ;
- вытяжные тройники выполнены под углом  $90^\circ$ ;
- на воздуховодах установлены противопожарные нормально-открытые клапаны КЛОП-1;
- диффузоры с переходом с прямоугольного сечения на круглое выполнены со следующими соотношениями  $F_0/F_1=0.2 \div 1$  и  $\alpha=10^\circ \div 32^\circ$ ;
- выброс воздуха осуществляется через шахту с зонтом  $h_{\text{ш}}/d=0.1 \div 1$ .

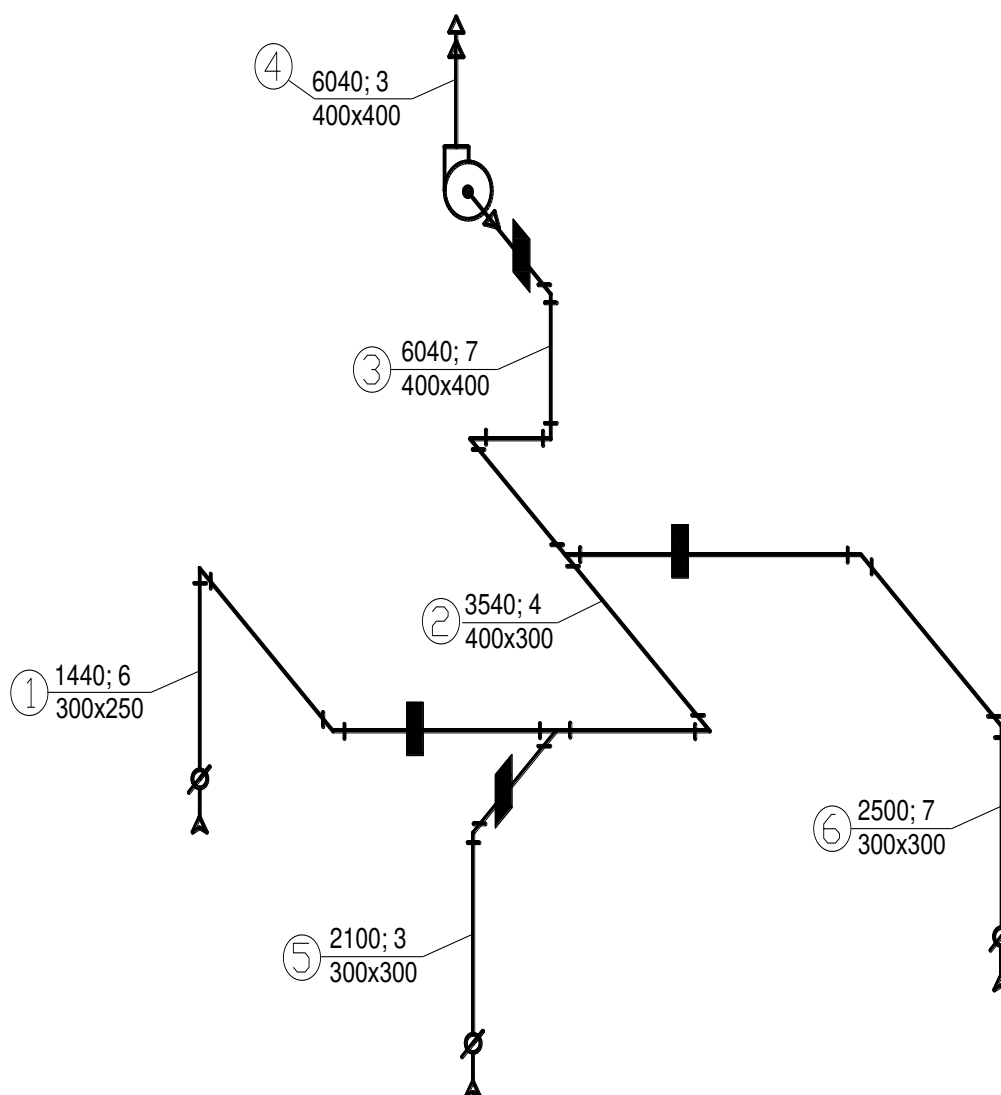
Значения коэффициента, учитывающего шероховатость стенок воздуховода принимать  $\beta_{\text{ш}}=1$ . Температура перемещаемого воздуха принимается от  $20^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$ .

Вариант	Исходные данные	Номер участка вентиляционной системы					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
0	L	1250	3250	5750	5750	2000	2500
	1	6	4	7	3	4	6
	$a \cdot b$	250-250	400-300	450-400	450-400	300-300	300-300



1	L 1 $a \cdot b$	2950 7 400-350	5800 3 450-400	8900 6 500-500	8900 3 450-450	2850 5 400-350	3100 7 400-400
2	L 1 $a \cdot b$	1500 8 300-250	3350 3 400-300	5450 6 450-400	5450 3 400-400	1850 4 300-300	2100 6 300-300
3	L 1 $a \cdot b$	2750 6 400-350	5400 3 450-400	8400 6 500-500	8400 3 450-450	2650 5 400-350	3000 6 400-400
4	L 1 $a \cdot b$	1800 9 300-250	4000 4 400-300	6400 7 450-400	6400 5 400-400	2200 5 300-300	2400 7 300-300
5	L 1 $a \cdot b$	2650 6 400-300	5200 3 400-400	8100 6 500-450	8100 3 450-450	2550 5 400-300	2900 6 400-300
6	L 1 $a \cdot b$	2150 7 300-300	4450 5 400-300	7350 8 450-400	7350 6 400-400	2300 4 300-250	2900 5 300-300
7	L 1 $a \cdot b$	2200 5 300-300	4540 3 400-300	7540 7 400-400	7540 3 450-450	2340 4 300-300	3000 6 300-300
8	L 1 $a \cdot b$	2850 6 400-350	5600 3 450-400	8650 6 500-500	8650 3 450-450	2750 5 400-350	3050 6 400-400
9	L 1 $a \cdot b$	2350 5 300-250	4650 3 400-300	7150 8 450-450	7150 3 450-450	2300 3 300-250	2500 6 300-250
10	L 1 $a \cdot b$	2400 6 300-300	4750 4 400-300	7300 7 450-450	7300 3 450-450	2350 4 300-250	2550 7 300-250
11	L 1 $a \cdot b$	2500 6 400-300	5000 3 400-400	7700 6 500-450	7700 3 450-450	2500 5 400-300	2700 6 400-300
12	L 1 $a \cdot b$	2450 5 300-300	4850 3 400-300	7450 6 450-450	7450 3 450-450	2400 5 300-250	2600 7 300-250
13	L 1 $a \cdot b$	2000 8 300-300	4250 4 400-300	7050 7 450-400	7050 5 400-400	2250 5 300-300	2800 6 300-300
14	L 1 $a \cdot b$	2700 6 400-300	5300 3 400-400	8250 6 500-450	8250 3 450-450	2600 5 400-300	2950 6 400-300
15	L 1 $a \cdot b$	1600 10 300-300	3600 4 400-300	5800 8 450-400	5800 5 400-400	2000 5 350-300	2200 7 350-300
16	L 1 $a \cdot b$	2800 6 400-350	5500 3 450-400	8550 6 500-500	8550 3 450-450	2700 5 400-350	3050 6 400-400
17	L 1	2100 6	4400 3	6900 7	6900 3	2300 4	2500 7

	$a \cdot b$	300·300	400·300	450·450	450·450	300·300	300·300
18	L	2900	5700	8800	8800	2800	3100
	l	7	3	6	3	5	7
	$a \cdot b$	400·350	450·400	500·500	450·450	400·350	400·400
19	L	1600	3550	5750	5750	1950	2200
	l	9	4	7	4	5	7
	$a \cdot b$	300·250	400·300	450·400	400·400	300·300	300·300
20	L	1800	4000	6400	6400	2200	2400
	l	10	5	6	4	5	8
	$a \cdot b$	300·250	400·300	450·400	400·400	300·300	300·300
21	L	2400	4750	7300	7300	2350	2550
	l	5	5	6	4	3	6
	$a \cdot b$	300·300	400·300	450·450	450·450	300·250	300·250
22	L	2000	4250	7050	7050	2250	2800
	l	7	5	6	3	4	8
	$a \cdot b$	300·300	400·300	450·400	400·400	300·300	300·300
23	L	1250	3250	5750	5750	2000	2500
	l	7	3	8	4	3	8
	$a \cdot b$	250·250	400·300	450·400	450·400	300·300	300·300
24	L	3000	5900	9050	9050	2900	3150
	l	7	3	6	3	5	7
	$a \cdot b$	400·350	450·400	500·500	450·450	400·350	400·400
25	L	2350	4650	7150	7150	2300	2500
	l	6	4	7	4	4	5
	$a \cdot b$	300·250	400·300	450·450	450·450	300·250	300·250
26	L	2150	4450	7350	7350	2300	2900
	l	8	4	7	7	3	6
	$a \cdot b$	300·300	400·300	450·400	400·400	300·250	300·300
27	L	3050	6000	9150	9150	2950	3150
	l	6	3	6	3	5	5
	$a \cdot b$	400·350	450·400	500·500	450·450	400·350	400·400
28	L	1500	3350	5450	5450	1850	2100
	l	7	4	5	4	3	7
	$a \cdot b$	300·250	400·300	450·400	400·400	300·300	300·300
29	L	2800	5500	8550	8550	2700	3050
	l	5	4	8	4	4	8
	$a \cdot b$	400·350	450·400	500·500	450·450	400·350	400·400
30	L	3100	6100	9600	9600	3000	3500
	l	6	3	6	3	5	5
	$a \cdot b$	400·350	450·400	500·500	450·450	400·350	400·400



**Аксонметрическая схема вытяжной вентиляционной установки**

## **Раздел V. Противодымная защита зданий и сооружений.**

### **Тема 5. Противодымная защита зданий и сооружений.**

#### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

1. Аэродинамические испытания.
2. Незадымляемые лестничные клетки.
3. Дымоподавление.
4. Противодымные конструкции.
5. Легкосбрасываемые конструкции.
6. Расчетное время взрыва.

#### **Темы докладов и рефератов**

1. Использование противодымных конструкций.
2. Методы дымоподавления.
3. Использование систем технологической и общеобменной вентиляции для дымоудаления из помещений.

4. Управление работой систем противодымной защиты зданий повышенной этажности.

5. Натурные огневые испытания вентиляционных систем противодымной защиты.

6. Противодымная защита подземных сооружений.

7. Область применения легкобрасывающих конструкций.

8. Воздействие взрыва на легкобрасывающие конструкции.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назначение, основные направления противодымной защиты.

2. Методы исследования скорости задымления многоэтажных зданий.

3. Нормативные требования к устройству дымоудаления.

4. Требования по размещению пожароопасных помещений.

5. Требования к подвалам, цокольным этажам и лестничным клеткам.

6. Обеспечение незадымляемости помещений и путей эвакуации.

7. Основные факторы, определяющие эффективность систем дымоудаления с естественным побуждением.

8. Дымовые зоны.

9. Конструктивное исполнение дымоудаляющих устройств.

10. Использование механической вентиляции для дымоудаления.

11. Особенности пожарной опасности зданий свыше 28 метров.

12. Классификация, устройство и нормативные требования, предъявляемые к незадымляемым лестничным клеткам.

13. Нормативные требования к системам дымоудаления и подпора воздуха.

14. Расчет параметров вентиляционного оборудования систем противодымной защиты зданий повышенной этажности. Схемы газообмена.

15. Методика расчета параметров вентиляторов дымоудаления из коридоров.

16. Расчет параметров вентиляторов подпора воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов.

17. Методика испытаний систем противодымной защиты зданий свыше 28 метров.

18. Аэродинамические (холодные) испытания.

19. Назначение, область применения предохранительных конструкций.

20. Виды предохранительных конструкций и их эффективность.

21. Назначение и конструктивное исполнение раскрывных швов.

22. Методика экспертизы противовзрывной защиты зданий и сооружений.

23. Избыточное допустимое давление для основных строительных конструкций. Теоретические предпосылки к расчету площади предохранительных конструкций.

24. Параметры взрывного горения. Закономерности вскрытия предохранительных конструкций.

25. Методика расчета эффективной площади предохранительных конструкций.

## Контрольные тесты

1. Для каких целей проектируется противодымная защита.

А) Для предотвращения образования горючей среды.

Б) Для ограничения распространения продуктов горения по зданию и создания необходимых условий для эвакуации людей и тушения возможного пожара.

В) Для исключения возникновения пожара.

2. Назовите характерные зоны начальной стадии пожара.

А) I – зона горения; II – конвективная струя; III – подпотолочный слой дыма.

IV- зона холодного незадымленного воздуха.

Б) I – зона горячего воздуха; II - зона холодного воздуха.

3. За счет каких сил дым движется по зданию.

А) Под действием перепадов давлений, возникающих за счет разности температур.

Б) За счет ветровых воздействий на ограждающие конструкции здания.

В) За счет работы механических систем вентиляции.

4. Объемно-планировочные решения по противодымной защите зданий – предусматривают

А) деление объемов здания на пожарные отсеки и секции,.

Б) применение дымонепроницаемых ограждающих конструкций с достаточным пределом огнестойкости и соответствующей защитой в них дверных и технологических проемов,

В) изоляцию путей эвакуации от смежных помещений, изоляцию помещений с пожароопасными технологическими процессами и размещение их в плане и по этажам здания.

5. Конструктивные решения по противодымной защите зданий – предусматривают

А) создание систем дымоудаления с механическим побуждением,

Б) применение дымонепроницаемых ограждающих конструкций с достаточным пределом огнестойкости и соответствующей защитой в них дверных и технологических проемов, отверстий для прокладки коммуникаций, применение спец. конструкций для удаления дыма в желаемом направлении.

В) создание систем дымоудаления с механическим побуждением

6. Специальные технические решения по противодымной защите зданий предусматривают

А) применение дымонепроницаемых ограждающих конструкций с достаточным пределом огнестойкости

Б) создание систем, обеспечивающих избыточное давление воздуха в защищаемых объемах: лестничных клетках, шахтах лифтов, тамбур-шлюзах и др.

В) создание систем дымоудаления с механическим или естественным побуждением,

7. Какой размер окон принимается для удаления дыма из подвального этажа

А) не менее 0,9 х 1,2 м с прямыми.

Б) не менее 0,5 х 0,75 м с прямыми.

В) не нормируется.

8. Как рассчитывается сечение люков дымоудаления для сценических коробок театров и сцен клубов.

А) сечение люков дымоудаления определяется из расчёта 1,5% площади планшета сцены на каждые 10 м высоты сценической коробки.

Б) сечение люков дымоудаления определяется из расчёта 2,5% площади планшета сцены на каждые 10 м высоты сценической коробки.

В) сечение люков дымоудаления определяется из расчёта 2,5% площади планшета сцены на каждые 5 м высоты сценической коробки.

9. Какое избыточное давление воздуха следует принимать при расчете параметров приточной противодымной вентиляции в шахтах лифтов

А) не менее 20 Па и не более 150 Па

Б) не менее 10 Па и не более 50 Па

В) не менее 20 кПа и не более 150 кПа

10. Для каких помещений предусматривается противовзрывная защита?

А) Для помещений категорий А и Б.

Б) Для помещений категорий В и Д.

В) Для помещений общественного назначения.

11. Какие конструкции относятся к легкобрасываемым?

А) Панели перекрытия.

Б) Распашные двери и ворота.

В) Стеновые и крышечные панели, окна.

12. При какой толщине оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям?

А) При толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8; 1 и 1,5 м<sup>2</sup>.

Б) При толщине 1, 2 и 3 мм и площади не менее (соответственно) 0,8; 1 и 1,5 м<sup>2</sup>.

В) При толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 1, 1,5 и 2 м<sup>2</sup>.

13. Какая допускается расчетная нагрузка от массы легкобрасываемых конструкций покрытия?

А) не более 0,5 кПа (50 кгс/м<sup>2</sup>)

- Б) не более 0,6 кПа (60 кгс/м<sup>2</sup>)  
 В) не более 0,7 кПа (70 кгс/м<sup>2</sup>)

14. На какую площадь следует разрезать рулонный ковер на участках легко-сбрасываемых конструкций покрытия?

- А) не более 80 м<sup>2</sup>.  
 Б) не более 180 м<sup>2</sup>.  
 В) не более 1800 м<sup>2</sup>.

15. Какую площадь легко-сбрасываемых конструкций должна составлять на 1 м<sup>3</sup> объема помещения категории А ?

- А) не менее 0,05 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения  
 Б) не менее 0,03 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения  
 В) не менее 5 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

16. Какую площадь легко-сбрасываемых конструкций должна составлять на 1 м<sup>3</sup> объема помещения категории Б?

- А) не менее 0,05 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения  
 Б) не менее 0,03 м<sup>2</sup> объема помещения  
 В) не менее 3 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** Рассчитать площадь дымоудаляющих устройств для помещения без естественного освещения в одноэтажном здании.

№ вари- анта	Размеры помещения, м			Уровень нижней границы дыма У, м	Форма и площадь очага пожара S <sub>гор</sub> , м <sup>2</sup>
	Длина	Ширина	Высота		
1	18	9	5	3,0	Квадрат - 4
2	50	18	6	3,0	Круг - 2
3	40	20	5	2,5	Квадрат
4	30	10	4	2,5	Круг
5	28	18	7	3,0	Квадрат - 3
6	10	8	5	2,5	Круг - 5
7	13	10	5	2,5	Квадрат
8	24	15	6	3,0	Круг
9	35	15	5	3,0	Квадрат - 2,5
10	31	20	6	2,5	Круг - 3,5

**Задача 2.** Рассчитать площадь дымоудаляющих устройств для помещения без естественного освещения в одноэтажном здании.

№ вари-	Размеры помещения, м	Уровень нижней	Форма и площадь
---------	----------------------	----------------	-----------------

анта	Длина	Ширина	Высота	границы дыма У, м	очага пожара $S_{гор}$ , м <sup>2</sup>
1	18	12	6,5	3,0	Квадрат
2	20	19	6,0	2,5	Круг
3	31	15	7,0	3,0	Квадрат - 2
4	24	15	6,5	3,0	Круг - 3
5	22	11	5,0	2,5	Квадрат
6	19	17	6,0	2,5	Круг
7	30	25	7,5	3,5	Квадрат - 4,0
8	26	18	6,5	3,0	Круг - 2,5
9	21	16	5,0	2,5	Квадрат
10	25	12	6,0	2,5	Круг

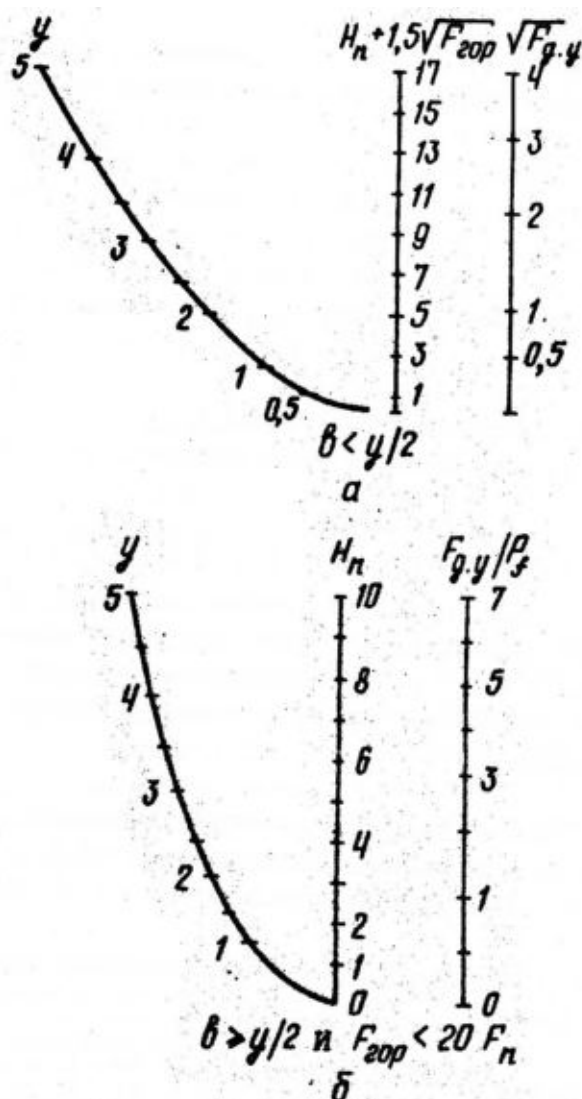
**Задача 3.** Рассчитать площадь дымоудаляющих устройств для помещения без естественного освещения в одноэтажном здании.

№ вари-анта	Размеры помещения, м			Уровень нижней границы дыма У, м	Форма и площадь очага пожара $S_{гор}$ , м <sup>2</sup>
	Длина	Ширина	Высота		
1	32	19	8,0	3,0	Квадрат - 4,0
2	19	12	5,0	2,5	Круг - 2,5
3	28	18	7,5	3,0	Квадрат
4	17	11	5,0	2,5	Круг
5	24	17	6,5	2,5	Квадрат - 3,0
6	20	15	6,5	2,5	Круг - 3,5
7	26	16	7,0	3,0	Квадрат
8	31	18	8,0	3,0	Круг
9	27	17	7,5	3,0	Квадрат - 4,0
10	25	18	7,0	2,5	Круг - 3,0

**Задача 4.** Рассчитать площадь дымоудаляющих устройств для помещения без естественного освещения в одноэтажном здании.

№ вари-анта	Размеры помещения, м			Уровень нижней границы дыма У, м	Форма и площадь очага пожара $S_{гор}$ , м <sup>2</sup>
	Длина	Ширина	Высота		
1	17	9	5,0	2,5	Квадрат
2	26	16	7,0	3,5	Круг
3	21	15	6,0	3,0	Квадрат - 3,0
4	29	18	7,5	4,0	Круг - 2,0
5	19	15	5,5	2,5	Квадрат
6	27	17	7,0	3,5	Круг
7	30	16	8,0	4,0	Квадрат - 4,0
8	18	11	5,0	2,5	Круг - 2,5
9	28	17	7,5	3,5	Квадрат
10	25	15	6,5	3,0	Круг





**Номограммы для определения площади  
дымоудаляющих устройств**

**Задача 5.** Рассчитать производительность вентилятора и требуемый подпор воздуха для незадымляемой лестничной клетки типа Н2 жилого здания повышенной этажности (рассечки нет). Лестничная клетка имеет естественное освещение. Площадь окна в ней на каждом этаже  $S_{ок}=1,3 \text{ м}^2$ , а его воздухопроницаемость равна  $I_{ок} = 0,0075 \text{ кг}/(\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{Па}^{0,5})$ . Температура воздуха в здании  $t_b = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ . Площадь лестничной клетки  $S_{лк} = 12 \text{ м}^2$ . Отметка уровня земли составляет  $-0,5 \text{ м}$ , отметка уровня входа и пола 1-го этажа  $+0.00 \text{ м}$ , высота 1-го этажа  $4 \text{ м}$ , высота каждого из вышерасположенных этажей  $H_{эт} = 3 \text{ м}$ . Выход из лестничной клетки на отметке  $+0.00$  осуществляется через две последовательно расположенные двери с размерами створки  $b_{дв} \times h_{дв} = 0,6 \times 2 \text{ м}$ . Воздухопроницаемость дверей принять по примеру расчета. Площадь клапана, подающего воздух в лестничную клетку,  $S_{кл} = 1,2 \text{ м}^2$ , потери давления в сети вентилятора принять (без расчета):  $\Delta P_c = 350 \text{ Па}$ .

№ ва-	Этаж-	Отметка уров-	Скорость	Температура	Размеры поэтажных
-------	-------	---------------	----------	-------------	-------------------

ри- анта	ность здания N	ня воздухоза- бора $h_{вз}$ , м	ветра $\mathcal{G}_e$ , м/с	наружного воздуха $t_n$ , °C	дверных проемов $b_{дв}xh_{дв}$ , м
1	10	+36	5,0	-30	0,8x2,0
2	12	+42	3,8	-10	0,8x2,1
3	14	+48	1,1	-20	0,9x2,0
4	16	+54	2,0	-35	0,85x2,1
5	11	+39	4,0	-20	0,85x2,0
6	13	+45	1,4	-15	0,9x2,0
7	15	+51	3,1	-30	0,95x2,0
8	17	+57	1,5	-15	0,8x2,0
9	10	+37	1,0	-10	0,9x2,1
10	11	+40	2,5	-25	0,95x2,1
11	12	+43	3,9	-30	0,85x2,0
12	13	+46	2,3	-20	0,85x2,1
13	14	+49	5,0	-10	1,0x2,0
14	15	+52	2,8	-20	1,0x2,1
15	16	+55	3,5	-25	0,8x2,0

**Задача 6.** Рассчитать производительность вентилятора и требуемый подпор воздуха для незадымляемой лестничной клетки типа Н2 общественного жилого здания повышенной этажности (рассечки нет). Лестничная клетка имеет естественное освещение. Площадь окна в ней на каждом этаже  $S_{ок}=1,6 \text{ м}^2$ , а его воздухопроницаемость равна  $I_{ок} = 0,005 \text{ кг}/(\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{Па}^{0,5})$ . Температура воздуха в здании  $t_b = 18 \text{ °C}$ . Площадь лестничной клетки  $S_{лк} = 15 \text{ м}^2$ . Отметка уровня земли составляет -0,4 м, отметка уровня входа и пола 1-го этажа +0.0 м, высота 1-го этажа 5 м, высота каждого из вышерасположенных этажей  $H_{эт} = 3 \text{ м}$ . Вход в лестничную клетку на отметке +0.0 осуществляется через две последовательно расположенные двери с размерами створки  $b_{дв}xh_{дв} = 0,7x2,1 \text{ м}$ . Воздухопроницаемость дверей принять по примеру расчета. Площадь клапана, подающего воздух в лестничную клетку,  $S_{кл} = 1,3 \text{ м}^2$ , потери давления в сети вентилятора принять (без расчета) равными  $\Delta P_c = 400 \text{ Па}$ .

№ ва- ри- анта	Этаж- ность здания N	Отметка уров- ня воздухоза- бора $h_{вз}$ , м	Скорость ветра $\mathcal{G}_e$ , м/с	Температура наружного воздуха $t_n$ , °C	Размеры поэтажных дверных проемов $b_{дв}xh_{дв}$ , м
1	10	+36	5,0	-30	0,8x2,0
2	12	+42	3,8	-10	0,8x2,1
3	14	+48	1,1	-20	0,9x2,0
4	16	+54	2,0	-35	0,85x2,1
5	11	+39	4,0	-20	0,85x2,0
6	13	+45	1,4	-15	0,9x2,0
7	15	+51	3,1	-30	0,95x2,0
8	17	+57	1,5	-15	0,8x2,0
9	10	+37	1,0	-10	0,9x2,1
10	11	+40	2,5	-25	0,95x2,1
11	12	+43	3,9	-30	0,85x2,0
12	13	+46	2,3	-20	0,85x2,1
13	14	+49	5,0	-10	1,0x2,0

14	15	+52	2,8	-20	1,0x2,1
15	16	+55	3,5	-25	0,8x2,0

**Задача 7.** Рассчитать производительность вентилятора и требуемый подпор воздуха в лифтовую шахту жилого здания повышенной этажности. В лифтовой шахте размещен один лифт ( $n = 1$ ). При пожаре двери в лифтовой шахте на всех этажах закрыты. Температура воздуха в здании  $t_b = 18$  °С. Отметка уровня пола 1-го этажа +0.0 м, высота 1-го этажа 4 м, высота каждого вышерасположенного этажа  $H_{\text{эт}} = 3$  м. Воздухопроницаемость лифтовых дверей принять по примеру расчета. Площадь отверстия для пропуска канатов в машинном отделении  $S_{\text{отв}} = 0,125$  м<sup>2</sup>, потери давления в сети вентилятора принять (без расчета) равными  $\Delta P_c = 350$  Па. Площадь клапана, подающего воздух в шахту,  $S_{\text{кл}} = 1,0$  м<sup>2</sup>.

№ варианта	Этажность здания N	Уровень воздухозабора $h_{\text{вз}}$ , м	Размеры дверей лифта $b_{\text{пр}} \times h_{\text{пр}}$ , м	Температура наружного воздуха $t_n$ , °С	Скорость ветра $\mathcal{G}_g$ , м/с
1	10	+35	0,8x2,0	-40	3,8
2	11	+38	0,8x2,1	-36	1,7
3	12	+41	0,9x2,0	-32	2,6
4	13	+44	0,9x2,1	-28	4,5
5	14	+47	1,0x2,0	-24	1,4
6	15	+50	1,0x2,1	-20	3,0
7	16	+53	1,1x2,0	-29	3,4
8	17	+56	1,1x2,1	-12	2,8
9	18	+59	1,2x2,0	-38	6,0
10	19	+62	1,2x2,1	-34	1,5
11	20	+65	1,3x2,0	-30	3,0
12	21	+68	1,3x2,1	-26	2,1
13	22	+71	1,4x2,0	-22	2,9
14	23	+74	1,4x2,1	-37	3,7
15	24	+77	1,5x2,0	-14	4,5

**Задача 8.** Рассчитать производительность вентилятора и требуемый подпор воздуха в лифтовую шахту общественного здания повышенной этажности. В лифтовой шахте размещен один лифт ( $n = 1$ ). При пожаре лифт опускается на первый этаж, лифтовые двери на всех этажах, кроме первого, закрыты. Температура воздуха в здании  $t_b = 20$  °С. Отметка пола 1-го этажа +0.0 м, высота 1-го этажа 4,4 м, а высота каждого вышерасположенного этажа  $H_{\text{эт}} = 3$  м. Воздухопроницаемость лифтовых дверей принять по примеру расчета. Ширина зазора между кабиной и шахтой лифта  $\delta_s = 50$  мм, площадь отверстия для пропуска канатов в машинном отделении  $S_{\text{отв}} = 0,125$  м<sup>2</sup>, потери давления в сети вентилятора принять (без расчета) равными  $\Delta P_c = 400$  Па, площадь клапана, через который подается воздух в шахту,  $S_{\text{кл}} = 1,1$  м<sup>2</sup>.

№ варианта	Этажность здания N	Уровень воздухозабора $h_{\text{вз}}$ , м	Размеры дверей лифта $b_{\text{пр}} \times h_{\text{пр}}$ , м	Температура наружного воздуха $t_n$ , °С	Скорость ветра $\mathcal{G}_g$ , м/с
1	10	+35	0,8x2,0	-40	3,8

2	11	+38	0,8x2,1	-36	1,7
3	12	+41	0,9x2,0	-32	2,6
4	13	+44	0,9x2,1	-28	4,5
5	14	+47	1,0x2,0	-24	1,4
6	15	+50	1,0x2,1	-20	3,0
7	16	+53	1,1x2,0	-29	3,4
8	17	+56	1,1x2,1	-12	2,8
9	18	+59	1,2x2,0	-38	6,0
10	19	+62	1,2x2,1	-34	1,5
11	20	+65	1,3x2,0	-30	3,0
12	21	+68	1,3x2,1	-26	2,1
13	22	+71	1,4x2,0	-22	2,9
14	23	+74	1,4x2,1	-37	3,7
15	24	+77	1,5x2,0	-14	4,5

## **Раздел VI. Генеральная планировка объектов, городских и сельских населенных пунктов.**

### **Тема 6. Генеральные планы. Противопожарные разрывы и подъезды к зданиям.**

#### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

Обучаемый должен

Знать:

Порядок разработки генеральных планов. Основные факторы, которые должны учитываться при разработке генеральных планов. Зонирование, «роза ветров», проезды и подъезды к зданиям и сооружениям, к источникам водоснабжения, противопожарные разрывы. Размещение пожарных депо в городах, сельских населенных пунктах и на территории объектов.

Уметь:

Проводить экспертизу проектных решений по генеральной планировке объектов.

#### **Темы докладов и рефератов**

1. Генеральная планировка строительства объектов в зоне исторической застройки населенных пунктов.
2. Генеральная планировка общественных центров (торговых центров, спортивных сооружений).
3. Проблемы генеральной планировки сельскохозяйственных предприятий.
4. Подъезды и проезды к зданиям повышенной этажности.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Порядок разработки генеральных планов населенных пунктов и производственных объектов.
2. Роза ветров: понятие, принципы застройки с учетом преобладающего направления ветра.

3. Рельеф местности, требования к генеральным планам с учетом рельефа местности.
4. Проезды и подъезды к зданиям и сооружениям: требования нормативов.
5. Противопожарные разрывы: назначение, определение противопожарных разрывов.
6. Размещение пожарных депо.

### Контрольные тесты

№ вопр.	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ ответа
1.	Нормированное расстояние между зданиями, сооружениями и строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара -	противопожарный проезд	1
		противопожарный разрыв	2
		противопожарный подъезд	3
2.	Противопожарные разрывы между зданиями установлены в ...	Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности	1
		СП 1.13.130	2
		СП 11.13.130	3
3.	В сельских населенных пунктах пожарные депо размещаются при условии: время прибытия первого пожарного подразделения должно составлять не более -	10 мин.	1
		20 мин.	2
		30 мин	3
4.	Роза ветров – это ...	раздел проекта генерального плана	1
		график	2
		условное обозначение сторон света на генеральном плане	3
5	Расстояние от внутреннего края подъезда до стены здания высотой до 28 м -	не более 8 м	1
		более 16 м	2
		более 25 м	3
6.	Тупиковые проезды должны заканчиваться площадками для разворота пожарной техники размером:	не менее 15х15 м	1
		не менее 10х15 м	2
		не менее 10х10 м	3
7.	Сквозные проезды (арки) в зданиях должны располагаться не более чем через каждые -	300 м	1
		500 м	2
		1000 м	3
8.	Противопожарные разрывы от границ застройки городских поселений до лесных массивов должны быть -	не менее 50 м	1
		не менее 15 м	2
		не менее 12 м	3
9.	Противопожарные расстояния между жилыми зданиями определяются по табл. 11 приложения к Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности в зависимости от -	степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности зданий	1
		степени огнестойкости и категорий зданий по взрывопожарной опасности	2
		степени огнестойкости и класса функциональной по-	3

		жарной опасности	
10	Противопожарные расстояния от сливно-ливных устройств на территории складов нефти принимается -	от оси железнодорожного пути	1
		от оси эстакады	2
		от крайнего рельса железнодорожного пути	3

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** Определить в соответствии с требованиями нормативных документов величину противопожарного разрыва (по вариантам):

1. Между складом пиленых лесоматериалов емкостью  $900 \text{ м}^3$  и зданием IV степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории В, оборудованным АУПТ.

2. Между складом ЛВЖ в таре емкостью  $1000 \text{ м}^3$ , расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Оба здания С0 класса конструктивной пожарной опасности и оборудованы АУПТ.

3. Между поршневым газгольдером емкостью  $1500 \text{ м}^3$  и подземным складом ЛВЖ емкостью  $600 \text{ м}^3$ .

4. Между подземным складом ЛВЖ емкостью  $1500 \text{ м}^3$  и зданием II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.

5. Между складом щепы емкостью  $900 \text{ м}^3$  и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью  $700 \text{ м}^3$  и ГЖ емкостью  $2000 \text{ м}^3$ .

6. Между складом ЛВЖ емкостью  $90 \text{ м}^3$  и зданием II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной.

7. Между складом лесоматериалов емкостью  $900 \text{ м}^3$  и зданием II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории А. Здание оборудовано АУПТ.

8. Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью  $1000 \text{ м}^3$  и ГЖ емкостью  $5000 \text{ м}^3$  и складом круглых лесоматериалов емкостью  $900 \text{ м}^3$ .

9. Между зданием V степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей (высота штабелей 3 м) емкостью 900 т.

10. Между складом ГЖ в таре емкостью  $3100 \text{ м}^3$ , расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здания С0 класса конструктивной пожарной опасности и оборудованы АУПТ.

11. Между подземным складом ГЖ емкостью  $4000 \text{ м}^3$  и поршневым газгольдером емкостью  $900 \text{ м}^3$ .

12. Между складом каменного угля емкостью 900 т и зданием III степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, противопожарная.

13. Между складом фрезерного торфа емкостью 3000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью  $800 \text{ м}^3$  и ГЖ емкостью  $750 \text{ м}^3$ .

14. Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности категории В. Здание оборудовано АУПТ.

15. Между зданием III степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б и складом кускового торфа емкостью 900 т.

**Задача 2.** Определить в соответствии с требованиями нормативных документов величину противопожарного разрыва (по вариантам):

1. Между двумя двухэтажными зданиями С0 класса конструктивной пожарной опасности, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами в плане 30х30 м с производством категории В, а другое - IV степени огнестойкости размерами в плане 30х25 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 10 м.

2. Между складом кускового торфа емкостью 800 т и зданием II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории А. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной. Здание оборудовано АУПТ.

3. Между поршневым газгольдером емкостью 200 м<sup>3</sup> и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 400 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 800 м<sup>3</sup>.

4. Между подземным складом ЛВЖ емкостью 1800 м<sup>3</sup> и складом пиленых лесоматериалов емкостью 8000 м<sup>3</sup>.

5. Между зданием IV степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности и складом самовозгорающихся углей емкостью 6000 т (высота штабеля 3 м). Здание оборудовано АУПТ.

6. Между складом круглых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.

7. Между подземным складом ГЖ емкостью 8000 м<sup>3</sup> и зданием I степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.

8. Между складом кускового торфа емкостью 9000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup>.

9. Между складом ГЖ в таре емкостью 2800 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здания С0 класса конструктивной пожарной опасности

10. Между двумя трехэтажными зданиями С0 класса конструктивной пожарной опасности, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами 40х35 м с производством категории В, другое - III степени огнестойкости размерами 40х15 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 15 м.

11. Между поршневым газгольдером емкостью 900 м<sup>3</sup> и подземным складом ГЖ емкостью 2600 м<sup>3</sup>.

12. Между складом ЛВЖ емкостью 95 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости

С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной, а здание оборудовано АУПТ.

13. Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории В.

14. Между зданием II степени огнестойкости С0 класса конструктивной пожарной опасности с производством категории А и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 500 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup>. Здание оборудовано АУПТ.

15. Между двумя одноэтажными зданиями С0 класса конструктивной пожарной опасности, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 50х15 м с производством категории Г, а другое - III степени огнестойкости размерами в плане 50х30 м с производством категории В. Фактическое расстояние между зданиями 7 м.

**Задача 3.** Рассчитать величину противопожарного разрыва между зданиями, расположенными параллельно друг другу, по приведенным данным.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Длина остекленной части фасада здания, м	Высота остекления h <sub>ост</sub> , м	$\frac{\sum S_{ост}}{S_{у.ф}}$	Категория производства здания	Время до введения сил и средств, мин	$\vartheta_d$ , м/мин	q <sub>и</sub> , кВт/м <sup>2</sup>	q <sub>доп</sub> , кВт/м <sup>2</sup>
1	I	60	2,8	0,80	A	10	-	175	15,5
2	I	100	4,0	0,90	A	5	-	289	16,9
3	II	45	5,8	0,90	B	15	1,0	155	12,0
4	IV	50*	5,0**	1,00	B	15	1,0	117	24,8
5	IV	70*	6,0**	1,00	Г	25	0,9	117	13,8
6	III	55	3,6	0,75	B	20	1,5	155	9,7
7	II	40	2,8	0,90	B	15	1,5	155	14,8
8	I	55	5,1	0,80	A	20	1,2	289	23,0
9	III	70	4,1	0,70	B	30	1,0	155	13,3
10	IV	66*	3,8**	1,00	B	15	2,0	117	14,0
11	I	42	4,4	0,80	Б	5	1,5	175	16,9
12	III	20	2,9	0,80	B	5	1,5	155	19,2
13	V	12*	2,9**	1,00	Г	15	0,9	117	34,9
14	I	33	3,3	0,90	A	15	1,2	289	27,9
15	IV	40*	3,4**	1,00	Д	20	0,9	117	9,8
* Длина пожарного отсека, м									
** Высота здания, м.									

**Задача 4.** Определить расчетом величину противопожарного разрыва между зданиями, расположенными параллельно друг другу, по приведенным данным.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Длина остекленной части фасада здания, м	Высота остекления h <sub>ост</sub> , м	$\frac{\sum S_{ост}}{S_{у.ф}}$	Категория производства здания	Время до введения сил и средств, мин	$\vartheta_d$ , м/мин	q <sub>и</sub> , кВт/м <sup>2</sup>	q <sub>доп</sub> , кВт/м <sup>2</sup>
1	II	30	1,8	0,60	A	5	-	175	16,9



2	III	50	1,9	0,65	В	10	1,0	155	15,5
3	IV	45*	8,0**	1,00	Г	5	1,0	117	12,0
4	II	30	1,9	0,65	Б	10	-	175	15,5
5	III	50	1,8	0,60	В	5	1,0	155	16,9
6	IV	45*	8,0**	1,00	Г	10	1,0	117	27,9
7	II	30	2,0	0,70	А	15	-	175	14,0
8	III	50	2,0	0,70	В	15	1,5	155	14,0
9	IV	35*	9,0**	1,00	Г	15	0,5	117	24,8
10	II	30	2,1	0,75	Б	30	-	175	12,5
11	III	50	2,1	0,75	В	30	0,8	155	12,5
12	IV	45*	9,0**	1,00	Г	30	0,7	117	9,8
13	II	40	2,0	1,00	А	5	-	175	16,9
14	III	55	2,2	0,75	В	5	1,8	155	14,5
15	IV	50*	7,0**	1,00	Д	7	1,0	117	11,0
* Длина пожарного отсека, м									
** Высота здания, м.									

**Задача 5.** Определить расчетом величину противопожарного разрыва между зданиями, расположенными параллельно друг другу, по приведенным данным.

№ варианта	Степень огнестойкости здания	Длина остекленной части фасада здания, м	Высота остекления $h_{ост}$ , м	$\frac{\sum S_{ост}}{S_{у.ф}}$	Категория производства здания	Время до введения сил и средств, мин	$q_{л}$ , м/мин	$q_{и}$ , кВт/м <sup>2</sup>	$q_{доп}$ , кВт/м <sup>2</sup>
1	II	40	2,1	1,00	Б	10	-	175	15,5
2	III	55	2,3	0,75	В	10	1,5	155	31,5
3	IV	50*	7,0**	1,00	Д	12	1,0	117	24,4
4	II	45	1,8	0,50	А	5	-	289	16,9
5	II	55	2,4	0,75	В	15	1,0	155	30,0
6	IV	50*	6,0**	1,00	Д	17	1,0	117	19,5
7	II	40	2,3	0,90	Б	30	-	175	12,5
8	III	45	1,6	0,80	В	15	1,3	155	14,8
9	IV	40*	5,5**	1,00	Г	20	0,9	117	13,0
10	II	45	2,0	0,60	А	15	-	289	34,9
11	II	55	2,5	0,75	В	20	0,8	155	12,0
12	IV	50*	6,0**	1,00	Д	20	1,0	117	9,5
13	II	42	2,2	1,00	А	15	-	289	14,0
14	III	35	2,2	0,80	В	10	1,5	155	24,4
15	IV	30*	5,8**	1,00	Г	10	1,1	117	11,5
* Длина пожарного отсека, м									
** Высота здания, м.									

**Задача 6.** Провести проверку генерального плана Ивановской 31 пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России используя спутниковые карты (Google Maps или Яндекс-карты).

## **Раздел VII. Защита зданий и сооружений от разрушения при взрыве в помещении.**

### **Тема 7. Защита зданий и сооружений от разрушения при взрыве в помещении.**

#### **Основные понятия, подлежащие усвоению**

1. Легкосбрасываемые конструкции.
2. Расчетное время взрыва.
3. Взрывопожароопасность объекта защиты.
4. Предохранительное противовзрывное устройство

#### **Темы докладов и рефератов**

1. Область применения легкобрасывающих конструкций.
2. Воздействие взрыва на легкобрасывающие конструкции.
3. Методики расчета легкобрасываемых конструкций.
4. Способы защиты технологического оборудования при взрыве.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назначение, область применения предохранительных конструкций.
  2. Виды предохранительных конструкций и их эффективность.
  3. Назначение и конструктивное исполнение раскрывных швов.
  4. Методика экспертизы противовзрывной защиты зданий и сооружений.
  5. Избыточное допустимое давление для основных строительных конструкций.
- Теоретические предпосылки к расчету площади предохранительных конструкций.
6. Параметры взрывного горения. Закономерности вскрытия предохранительных конструкций.
  7. Методика расчета эффективной площади предохранительных конструкций.

#### **Контрольные тесты**

1. Для каких помещений предусматривается противовзрывная защита?
  - А) Для помещений категорий А и Б.
  - Б) Для помещений категорий В и Д.
  - В) Для помещений общественного назначения.
2. Какие конструкции относятся к легкобрасываемым?
  - А) Панели перекрытия.
  - Б) Распашные двери и ворота.
  - В) Стеновые и крышевые панели, окна.

3. При какой толщине оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям?

А) При толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8; 1 и 1,5 м<sup>2</sup>.

Б) При толщине 1, 2 и 3 мм и площади не менее (соответственно) 0,8; 1 и 1,5 м<sup>2</sup>.

В) При толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 1, 1,5 и 2 м<sup>2</sup>.

4. Какая допускается расчетная нагрузка от массы легкобрасываемых конструкций покрытия?

А) не более 0,5 кПа (50 кгс/м<sup>2</sup>)

Б) не более 0,6 кПа (60 кгс/м<sup>2</sup>)

В) не более 0,7 кПа (70 кгс/м<sup>2</sup>)

5. На какую площадь следует разрезать рулонный ковер на участках легкобрасываемых конструкций покрытия?

А) не более 80 м<sup>2</sup>.

Б) не более 180 м<sup>2</sup>.

В) не более 1800 м<sup>2</sup>.

6. Какую площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять на 1 м<sup>3</sup> объема помещения категории А ?

А) не менее 0,05 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

Б) не менее 0,03 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

В) не менее 5 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

7. Какую площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять на 1 м<sup>3</sup> объема помещения категории Б?

А) не менее 0,05 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

Б) не менее 0,03 м<sup>2</sup> объема помещения

В) не менее 3 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объема помещения

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** Определить площадь предохранительных конструкций, в качестве которых используется остекление в наружных стенах, для помещения со взрывопожароопасным производством. Степень загазованности помещения образующейся при аварии паро-газовоздушной взрывоопасной смесью составляет  $\mu_v = 0,15$ . Количество типов стекол в оконных проемах два. Доля стекол 1-го типа в остеклении  $C_1 = 60\%$ , а 2-го типа -  $C_2 = 40\%$ . Начальные температура  $T_0$  и давление  $P_0$  (до воспламенения взрывоопасной смеси) равны:  $T_0 = 293$  К и  $P_0 = 101,3$  кПа.

№ варианта	Объем помещения $V_{o.п.}$ , тыс.м <sup>3</sup>	Допустимое давление $\Delta P_{доп}$ , кПа	Коэффициент интенсификации	Горючее вещество	Вид остекления*	Толщина стекла $h_{ст}$ , мм	Размеры стекол по типам, м		
							$a_1, a_2$	$b_1$	$b_2$

		кПа	$\alpha_z$						
1	4,0	3	5	Толуол	2	3	1,5	1,8	1,5
2	10,0	4	8	Аммиак	1	4	1,2	2,0	1,2
3	10,8	5	11	Декан	2	5	1,5	1,5	2,0
4	12,5	6	14	Ксилол	3	3	1,2	2,0	1,8
5	8,9	3	5	Пропан	1	4	1,2	1,5	1,8
6	9,7	4	8	Этилен	2	5	1,5	2,4	2,0
7	10,3	5	11	Фуран	3	3	1,2	2,0	2,4
8	11,6	6	14	Бутилен	2	4	1,8	2,0	1,8
9	9,2	3	5	Изопрен	1	5	1,2	2,4	1,8
10	9,5	4	8	Метан	2	3	1,5	2,0	1,5

\* 1 - одинарное; 2 - двойное; 3 - стеклопакет из двух стекол

**Задача 2.** Определить площадь предохранительных конструкций, в качестве которых используется остекление в наружных стенах, для помещения со взрывопожароопасным производством. Степень загазованности помещения образующейся при аварии паро-газовоздушной взрывоопасной смесью составляет  $\mu_v = 0,10$ . Количество типов стекол в оконных проемах два. Доля стекол 1-го типа в остеклении  $C_1 = 70\%$ , а 2-го типа -  $C_2 = 30\%$ . Начальные температура  $T_0$  и давление  $P_0$  (до воспламенения взрывоопасной смеси) равны:  $T_0 = 293$  К и  $P_0 = 101,3$  кПа.

№ варианта	Объем помещения $V_{0,п}$ , тыс.м <sup>3</sup>	Допустимое давление $\Delta P_{доп}$ , кПа	Коэффициент интенсификации $\alpha_z$	Горючее вещество	Вид остекления*	Толщина стекла $h_{ст}$ , мм	Размеры стекол по типам, м		
							$a_1, a_2$	$b_1$	$b_2$
1	10,9	3	6	Керосин	1	4	1,2	1,8	1,2
2	11,8	4	9	Стирол	2	5	1,5	1,8	1,5
3	10,3	5	12	Неогексан	3	3	1,5	2,0	1,8
4	12,4	6	15	Гексан	2	4	1,8	2,0	1,8
5	10,6	3	6	Этан	1	5	1,2	2,0	1,8
6	11,5	7	9	Изооктан	3	3	1,5	2,4	2,0
7	10,0	4	12	Бутан	2	4	1,8	2,4	2,0
8	12,1	4	15	Фурфурол	1	5	1,2	2,4	1,2
9	9,7	6	6	Пентан	3	3	1,5	2,4	1,8
10	11,2	3	9	Дивинил	1	4	1,2	2,0	1,5

\* - 1 - одинарное; 2 - двойное; 3 - стеклопакет из двух стекол

**Задача 3.** Определить площадь предохранительных конструкций, в качестве которых используется остекление в наружных стенах, для помещения взрывопожароопасного производства. Степень загазованности помещения образующейся при аварии паро-газовоздушной взрывоопасной смесью составляет  $\mu_v = 0,2$ . Количество типов стекол в оконных проемах два. Доля стекол 1-го типа в остеклении  $C_1 = 60\%$ , а 2-го типа -  $C_2 = 40\%$ . Начальные температура  $T_0$  и давление  $P_0$  (до воспламенения взрывоопасной смеси) равны:  $T_0 = 293$  К и  $P_0 = 101,3$  кПа.

№ ва-	Объем помеще-	Допусти- мое давле-	Коэффици- ент интен-	Горючее вещество	Вид остек-	Толщина стекла	Размеры стекол по типам, м
-------	---------------	------------------------	-------------------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------------------------

ри- анта	ния $V_{o.п.}$ , тыс.м <sup>3</sup>	ние $\Delta P_{доп}$ , кПа	сификации $\alpha_z$		ления*	$h_{ст}$ , мм	$a_1, a_2$	$b_1$	$b_2$
1	11,0	4	7	Пропилен	1	5	1,2	2,0	1,8
2	10,1	5	10	Ацетон	3	3	1,8	2,0	1,8
3	11,9	6	13	Сероуглерод	2	4	1,5	2,4	1,5
4	10,7	3	16	Циклобутан	1	5	1,2	2,4	1,5
5	9,5	6	7	Гексан	3	3	1,5	2,0	1,8
6	11,6	4	10	Циклогексан	2	4	1,5	2,0	1,8
7	9,8	5	13	Этилнитрит	1	5	1,5	1,8	1,5
8	12,2	4	16	Бензол	2	3	1,2	2,4	1,5
9	10,4	7	7	Циклопропан	3	4	1,8	2,4	2,0
10	11,3	6	10	Изобутан	2	5	1,5	2,4	1,8

\* 1 - одинарное; 2 - двойное; 3 - стеклопакет из двух стекол

**Задача 4.** Определить площадь предохранительных конструкций, в качестве которых используется остекление в наружных стенах, для помещения со взрывопожароопасным производством. Степень загазованности помещения образующейся при аварии паро-газовоздушной взрывоопасной смесью составляет  $\mu_v = 0,25$ . Количество типов стекол в оконных проемах два. Доля стекол 1-го типа в остеклении  $C_1 = 70\%$ , а 2-го типа -  $C_2 = 30\%$ . Начальные температура  $T_0$  и давление  $P_0$  (до воспламенения взрывоопасной смеси) равны:  $T_0 = 293$  К и  $P_0 = 101,3$  кПа.

№ ва- ри- анта	Объем помеще- ния $V_{o.п.}$ , тыс.м <sup>3</sup>	Допусти- мое давление $\Delta P_{доп}$ , кПа	Коэффици- ент интен- сификации $\alpha_z$	Горючее вещество	Вид остек- ления*	Толщина стекол $h_{ст}$ , мм	Размеры стекол по типам, м		
							$a_1, a_2$	$b_1$	$b_2$
1	10,8	5	13	Изоамилен	3	3	1,5	2,0	1,8
2	9,3	6	9	Этилбензол	2	4	1,2	1,8	1,5
3	9,9	3	12	Гептин	1	5	1,2	1,8	1,5
4	11,7	4	10	Пиперилен	2	3	1,5	1,8	1,5
5	9,0	7	7	Неопентан	3	4	1,8	1,8	1,5
6	11,1	6	8	Анилин	1	5	1,2	1,5	1,2
7	10,2	6	5	Сероводород	3	3	1,8	2,0	1,8
8	11,4	5	11	Этилацетат	2	4	1,5	1,5	1,2
9	9,6	4	14	Амилен	1	5	1,5	1,8	1,5
10	10,5	3	6	Метилаль	2	3	1,8	1,8	1,5

\* 1 - одинарное; 2 - двойное; 3 - стеклопакет из двух стекол

## Раздел VIII. Противопожарный режим в зданиях и сооружениях.

### Тема 8. Пожарная опасность и направления противопожарной защиты.

#### Основные понятия, подлежащие усвоению

1. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий.
2. Обзор научной литературы в области обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. Научные издания в области обеспечения пожарной без-

опасности зданий и сооружений. Научно исследовательские институты. НИР вузов и НИИ МЧС России.

3. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов..

### **Темы докладов и рефератов**

1. Научные достижения в области обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.
2. Научно исследовательские институты.
3. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов.
4. Порядок разработки мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности.
5. Специальные технические условия – порядок разработки и согласования.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий.
2. Обеспечение пожарной безопасности современных объектов защиты.
3. Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

### **Контрольные тесты**

**1. Суммарную ширину лестничных спусков во входе в убежище лечебных учреждений следует принимать...**

- в 1,5 раза, больше суммарной ширины дверных проемов
- в 2 раза, больше суммарной ширины дверных проемов
- в 3 раза, больше суммарной ширины дверных проемов
- в 2,5 раза, больше суммарной ширины дверных проемов
- в 3,5 раза, больше суммарной ширины дверных проемов
- суммарной ширине дверных проемов

**2. Уклон лестничных маршей в убежище учреждений следует принимать...**

- не более 1:6
- не более 1:1,5
- не более 1:2
- не более 1:3
- не более 1:4
- не более 1:5

**3. При проектировании убежищ следует предусматривать применение...**

- типовых металлических конструкций
- деревянных конструкций, пропитанных антипиренами
- монолитных бетонных конструкций
- типовых бетонных конструкций

- типовых сборных железобетонных конструкций
- каменных конструкций

**4. В складских помещениях, приспособяляемых под защитные сооружения вместимостью 600 чел. и более следует предусматривать...**

- пожарную сигнализацию
- устройство автоматических установок пожаротушения
- планы эвакуации
- вентиляцию, используемую для дымоудаления
- внутренний водопровод для пожаротушения
- инструкции по эвакуации людей

**5. В случае пожара в железнодорожных и автодорожных тоннелях система вентиляции должна быть реверсивной и обеспечивать:**

- необходимую по условиям видимости в тоннеле прозрачность воздуха
- расчетную температуру воздуха в тоннеле
- устойчивость заданного направления движения вентиляционного потока
- подачу чистого воздуха взамен удаленного
- незадымленность путей эвакуации до ее завершения путем создания подпора воздуха не менее 20 Па
- время переключения системы при реверсировании вентиляционного потока — не более 5 мин

**6. Кабельные сооружения ТЭЦ (тоннели, этажи) делят перегородками на отсеки, длина которых не должна превышать...**

- 150 м
- 50 м
- 100 м
- 150 м
- 200 м
- 250 м

**7. Все двери в кабельных сооружениях ТЭЦ должны проектироваться с пределом огнестойкости...**

- EI 15
- EI 30
- EI 60
- EI 45
- EI 120
- EI 150

**8. Не допускается размещать крышные котельные...**

- над производственными помещениями и складами категорий В1-В4 по взрывопожарной и пожарной опасности
- над производственными помещениями и складами категорий Г по взрывопожарной и пожарной опасности
- над производственными помещениями и складами категорий А по взрывопожарной и пожарной опасности

-над производственными помещениями и складами категорий Д по взрывопожарной и пожарной опасности

-над производственными помещениями и складами категорий Б по взрывопожарной и пожарной опасности

-над жилыми зданиями

**9. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара на объектах энергетики и связи (или) обеспечиваются...**

-исключением условий образования горючей среды

-исключением условий образования в горючей среде источников зажигания

-снижением динамики нарастания опасных факторов пожара

-эвакуацией людей и имущества в безопасную зону

-исключением путей распространения пожара

-тушением пожара

**10. Для крышных котельных следует предусматривать:**

-выход из котельной непосредственно на кровлю

-выход на кровлю по наружным открытым лестницам

-выход на кровлю из основного здания по маршевой лестнице

-выход на кровлю по вертикальным лестницам П1

-при уклоне кровли более 10 % ходовые мостики шириной 1 м, с перилами

-выход на кровлю по незадымляемым лестничным клеткам Н1

**11. Запрещается прокладка газопроводов всех давлений**

-по стенам, над и под помещениями категорий Г

-по стенам, над и под помещениями категорий А и Б

-по стенам, над и под помещениями категорий В1-В4

-по стенам, над и под помещениями зданий ГРП

-по стенам, над и под помещениями категорий Д

-по стенам жилого здания не ниже III степени огнестойкости класса СО и на расстоянии до кровли не менее 0,2 м

**12. К эвакуационным выходам из зданий относятся выходы, которые ведут из помещений первого этажа наружу -**

- непосредственно;

- через коридор;

- через вестибюль (фойе);

- через лестничную клетку;

- через коридор и вестибюль (фойе);

- через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку.

**13. К эвакуационным выходам из зданий относятся выходы, которые ведут из помещений любого этажа кроме первого -**

- непосредственно на лестничную клетку;

- непосредственно на лестницу 3-го типа;

- в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку;

- в коридор, ведущий непосредственно на лестницу 3-го типа;

- в холл (фойе) , имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или лестницу 3-го типа;



- на эксплуатируемую кровлю или на специально оборудованный участок кровли ведущий на лестницу 3-го типа;

**14. Выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону -**

- Эвакуационный выход;
- эвакуационный путь;
- аварийный выход;
- запасной выход;
- второй выход;
- основной парадный выход.

**15. 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.

**16. В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать устройства, препятствующие свободному проходу людей:**

- раздвижные двери;
- подъемно-опускные двери;
- вращающиеся двери;
- турникеты;
- распашные двери;
- двери с уплотнениями в притворах.

**17. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета:**

- выходов ведущих на эвакуационную лестницу 3-го типа;
- применяемых в помещениях и зданиях средств пожаротушения;
- выходов ведущих на лестницу типа 1;
- путей эвакуации проходящих по коридору на этаже;
- путей эвакуации проходящих через фойе;
- эвакуационных выходов и помещений с массовым пребыванием людей.

**18. Лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий, сооружений и строений при пожаре, подразделяются на следующие типы:**

- внутренние лестницы, размещаемые на лестничных клетках;
- внутренние открытые лестницы;
- наружные открытые лестницы;
- наружные пожарные лестницы П1;
- наружные пожарные лестницы П2;
- внутренние пожарные лестницы.

**19. Пожарные лестницы предназначены:**

бот;

- для эвакуации людей с этажей при пожаре;
- для эвакуации людей из помещений второго этажа;
- для эвакуации людей из помещений любого этажа;
- для эвакуации людей в качестве аварийного выхода;
- для эвакуации только имущества с этажей.

**20. Лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в наружных стенах на каждом этаже относятся к типу:**

- Л1;
- Л2;
- Л3;
- Л4;
- П1;
- Н1.

**21. Безопасная эвакуация людей из зданий при пожаре считается обеспеченной, если:**

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре;

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает расчетного времени эвакуации людей при пожаре;

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает времени оповещения людей при пожаре;

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает времени прибытия пожарных подразделений;

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает времени срабатывания АПС;

- интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает времени срабатывания АУПТ;

**22. Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа в помещении следует определять равной:**

- ее утроенной высоте;
- ее ширине;
- ее высоте;
- ширине помещения, в котором размещена лестница;
- высоте помещения, в котором размещена лестница;
- суммарной высоте ступеней в лестнице.

**23. Эвакуационные пути не должны включать:**

- пассажирские лифты;
- грузовые лифты;

- грузопассажирские лифты;
- эскалаторы;
- коридоры первого этажа;
- коридоры любого этажа, кроме первого.

**24. Высота эвакуационных выходов в свету должна быть:**

- не менее 1,9 м;
- не более 1,9 м;
- не менее 1,5 м;
- не менее ширины выхода;
- не менее 1,2 м;
- не менее 1,7 м.

**25. Ширина эвакуационных выходов в свету должна быть:**

- не менее 0,5 м;
- не менее 0,8 м;
- не менее 0,4 м;
- не менее 0,2 м;
- не менее высоты выхода;
- не менее половины высоты помещения.

**26. Не нормируется направление открывания эвакуационных дверей для:**

- помещений классов Ф1.3 и Ф1.4;
- помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел., кроме помещений категорий А и Б;
- кладовых площадью не более 200 м<sup>2</sup> без постоянных рабочих мест;
- санитарных узлов;
- выхода на площадки лестниц 3-го типа;
- наружных дверей зданий, расположенных в северной строительной климатической зоне.

**27. Аварийные выходы из помещений при расчете пути эвакуации в случае пожара -**

- учитываются как эвакуационные выходы;
- не учитываются;
- учитываются для эвакуации из помещений первого этажа;
- учитываются в зданиях не выше 15 м;
- учитываются для помещений с количеством эвакуирующихся не более 15 чел.;
- учитываются для помещений туалетов.

**28. Следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки коридоры:**

- длиной более 12 м;
- длиной более 15 м;
- длиной более 60 м;
- шириной более 3 м;
- длиной более 25 м;
- длиной более 10 м.

**29. На путях эвакуации в местах перепада высот следует предусматривать лестницы:**

- с числом ступеней не менее 16;
- с числом ступеней не менее 10;
- с числом ступеней не менее 8;
- с числом ступеней не менее 7;
- с числом ступеней не менее 6;
- с числом ступеней не менее 3.

**30. На путях эвакуации не допускается устройство:**

- винтовых лестниц;
- лестниц полностью или частично криволинейных в плане;
- лестниц с забежными ступенями;
- лестниц с криволинейными ступенями;
- лестниц со ступенями различной шириной проступи в пределах марша лестницы;
- лестниц со ступенями различной высоты в пределах марша лестницы.

**31. Обязательные требования к эвакуационным выходам из помещений и зданий установлены в -**

- Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности;
- ГОСТ 12.1.004-91;
- ГОСТ Р 12.3.047-98;
- Правилах противопожарного режима в РФ;
- СП 7.13130.2013;
- СП 4.13130.2013.

**32. Требования пожарной безопасности добровольного применения к эвакуационным выходам установлены:**

- Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности;
- Федеральным законом "О техническом регулировании";
- ГОСТ Р 12.3.047-98;
- Правилах противопожарного режима в РФ;
- СП 1.13130 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования.

**33. "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" нормативный документ по пожарной безопасности:**

- СП 1.13130;
- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;
- СП 4.13130.2013;
- СП 2.13130;
- СП 6.13130.2009;
- СП 7.13130.2013.

**34. Помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел. должны иметь:**

- не менее двух эвакуационных выходов;

- не менее одного эвакуационного выхода;
- один эвакуационный выход и один аварийный выход;
- не менее двух аварийных выходов;
- не менее трех эвакуационных выходов;
- не менее одного аварийного выхода.

**35. Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть:**

- не более 1:1;
- не менее 1:1;
- не более 1:6;
- не более 1:4;
- не более 1:8;
- не более 1:3.

**36. Ширина лестничных площадок должна быть:**

- не менее ширины двери выхода из лестничной клетки;
- не менее ширины двери входа в лестничную клетку;
- не менее высоты эвакуационного выхода;
- не менее ширины лестничной клетки;
- не менее ширины марша.

**37. В лестничных клетках допускается размещать:**

- шкафы для коммуникаций;
- шкафы пожарных кранов;
- шкафы для рабочей одежды;
- шкафы для хранения негорючих материалов;
- шкафы для хранения баллонов с газом.

**38. Под маршами первого, цокольного или подвального этажа допускается размещение:**

- узлов управления отоплением;
- водомерных узлов;
- электрические вводно-распределительные устройства;
- помещений для уборочного инвентаря;
- помещений для негорючих материалов;
- узлов управления подачи в квартиры природного газа.

**39. Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей следует предусматривать зазор шириной:**

- не менее 75 мм;
- не менее 50 мм;
- не менее 7,5 мм;
- не менее 5 мм;
- не менее 20 мм;
- не менее 10 мм;

**40. Незадымляемые лестничные клетки с входом в лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам:**

- лестничные клетки типа 1;

- лестничные клетки типа Л1;
- лестничные клетки типа Н1;
- лестничные клетки типа Н12;
- лестничные клетки типа НЛ1;
- лестничные клетки типа НЛП1.

**41. Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться:**

- только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции;
- только в сочетании с аварийной вентиляцией;
- Только в сочетании с местной системой приточной вентиляции;
- только в сочетании с общеобменной вентиляцией;
- только в сочетании с системами механической вытяжной вентиляции;
- только в сочетании с системой газового пожаротушения.

**42. Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре.**

следует предусматривать из коридоров и холлов жилых, общественных зданий:

- высотой более 28 м;
- высотой более 15 м;
- высотой более 12 м;
- высотой более 10 м;
- высотой более 8 м;
- высотой более 5 м.

**43. Наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции следует предусматривать в помещениях категорий:**

- В1;
- В2;
- В3;
- В4;
- Д;
- А и Б

**44. Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории А должна составлять:**

- не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,04 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,03 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,02 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,005 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,0005 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения.

**45. Теплогенераторы системы автономного отопления жилого здания общей теплопроизводительностью более 35 кВт следует размещать:**

- в отдельном помещении;
- на кухне квартиры жилого здания;

- в жилой комнате;
- в общем коридоре;
- снаружи здания;
- на балконе.

**46. Устройство дымоотводов от каждого теплогенератора через наружные стены (через окна) для жилых многоквартирных зданий:**

- допускается для зданий не выше 9 этажей;
- допускается для зданий не выше 12 этажей;
- допускается для зданий не выше 10 этажей;
- допускается для зданий не выше 5 этажей;
- допускается только для многоэтажных зданий I степени огнестойкости;
- не допускается

**47. В качестве легкобрасываемых конструкций для помещений категории А или Б следует использовать:**

- остекление окон и фонарей;
- остекление внутренних дверей;
- противопожарные двери;
- противопожарные ворота;
- дымовые клапаны;
- несущие стены и перегородки.

**48. Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории Б должна составлять:**

- не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,04 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,03 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,02 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,005 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,0005 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения.

**49. Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории В1 должна составлять:**

- не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,04 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,03 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,02 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- не менее  $0,005 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения;
- для помещений категории В1 не требуется устройство легкобрасываемых конструкций.

#### **Задание для самостоятельного выполнения**

1. Провести проверку противопожарного режима в здании ТРЦ «Ясень».
2. Провести проверку противопожарного режима в здании ТД «Луч».
3. Провести проверку противопожарного режима в здании ТЦ «Лента».
4. Провести проверку противопожарного режима в здании Ивановского железнодорожного вокзала.

### Методические указания для подготовки к экзамену и зачету

Психолог советует: не бойтесь приближения экзамена. Рассматривайте экзамен как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время с запасом, особенно для дел, которые надо выполнить перед экзаменом, и приходите на экзамен незадолго до его начала. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к экзамену/зачету не существует, поэтому важно выбрать наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации.
2. Составьте расписание занятий. Спланировать подготовку к экзаменам нужно за несколько недель до их начала (лучше всего - в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.
3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.
4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15 -20-минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.
5. Контролируйте степень готовности. Используйте список вопросов к экзамену, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.
6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делайте краткие записи, отмечая ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.
7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте ответить на проверочные вопросы. Некоторые из них приведены в разделе «Контрольные вопросы» после каждой темы. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы самостоятельно, как на экзамене. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед экзаменом.

### Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа поставленному вопросу.
2. Полнота ответа, глубина знаний.
3. Владение терминологией, отчетливость и точность формулировки понятий.
4. Логичность изложения материала.
5. Аргументированность ответа (присутствие и доказательность примеров).
6. Использование знаний из других учебных дисциплин и дополнительного материала.
7. Культура речи.



## 8. Правильность решения и оформления задачи.

Оценка за устный ответ на экзамене выставляется в следующем порядке:

«Отлично» - если курсант, студент или слушатель глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и деятельностью МЧС, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать материал, не допускает ошибок;

«Хорошо» - если курсант, студент или слушатель твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«Удовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«Неудовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания, задачи.

### Критерии оценки курсового проекта (для обучающихся по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза»)

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Критериями оценки курсового проекта по дисциплине являются:

- качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-правовых актов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
- соблюдение графика выполнения курсового проекта;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- соответствие содержания выбранной теме;
- соответствие содержания глав и параграфов их названию;
- логика, грамотность и стиль изложения;
- наличие практических рекомендаций;
- внешний вид работы и ее оформление, аккуратность;
- соблюдение заданного объема работы;
- наличие хорошо структурированного плана, раскрывающего содержание темы курсовой работы;
- наличие сносок и правильность цитирования;
- качество оформления рисунков, схем, таблиц;
- правильность оформления списка использованной литературы;
- достаточность и новизна изученной литературы;
- ответы на вопросы при публичной защите работы.

Отметка «5» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Отметка «4» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Отметка «3» выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Отметка «2» выставляется, когда обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.