

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Тольяттинский государственный университет  
Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной  
и экологической безопасностью»

**И.И. Рашоян**

# **УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОЖАРЕ**



Электронное  
учебно-методическое  
пособие  
для студентов  
очной формы обучения

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет», 2017

ISBN 978-5-8259-1123-6



УДК 614.841.45

ББК 68.923

Рецензенты:

нач. ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» полковник

вн. службы *В.А. Чугунов*;

канд. пед. наук, доцент Тольяттинского государственного  
университета *Л.А. Угарова*.

Рашоян, И.И. Устойчивость объектов при пожаре : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И.И. Рашоян. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. – 1 оптический диск.

Учебно-методическое пособие включает методические рекомендации по изучению дисциплины «Устойчивость объектов при пожаре», а также практические работы с приложениями.

Предназначено для студентов направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Пожарная безопасность») очной формы обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

Редактор *Т.Д. Савенкова*  
Технический редактор *Н.П. Крюкова*  
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*  
Художественное оформление,  
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

Дата подписания к использованию 23.12.2016.

Объем издания 8 Мб.

Комплектация издания:  
компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-38-15.

Издательство Тольяттинского государственного университета  
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,  
тел. 8 (8482) 53-91-47, [www.tltsu.ru](http://www.tltsu.ru)

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	6
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА .....	11
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
Модуль I. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ .....	20
Практическая работа 1. Изучение нормативно-правовых документов в области обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения .....	20
Практическая работа 2. Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности ...	27
Практическая работа 3. Определение категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности .....	44
Практическая работа 4. Определение противопожарных разрывов .....	60
Модуль II. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ, ИХ ПОВЕДЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА .....	74
Практическая работа 5. Расчет площади пожарного отсека .....	74
Практическая работа 6. Изучение методов определения огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций .....	90
Модуль III. УСТОЙЧИВОСТЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПОЖАРЕ .....	92
Практическая работа 7. Расчет предела огнестойкости железобетонных плит .....	92
Практическая работа 8. Расчет предела огнестойкости железобетонных балок .....	98
Практическая работа 9. Расчет предела огнестойкости железобетонных колонн .....	107

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	116
Приложение А .....	117
Приложение Б .....	142
Приложение В .....	192
Приложение Г .....	225
Приложение Д .....	232
Приложение Е .....	239
Приложение Ж .....	248
Приложение З .....	249
Приложение И .....	250
Приложение К .....	251
Приложение Л .....	252
Приложение М .....	253
Приложение Н .....	254
Приложение П .....	256
Приложение Р .....	257
Приложение С .....	258

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для изучения студентами в процессе выполнения практических работ основных методов оценки пожарной опасности строительных материалов и конструкций, противопожарного нормирования их применения, а также устойчивости при пожаре здания и объекта защиты в целом.

*Устойчивость объекта защиты при пожаре* — свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара.

*Пожарная безопасность объекта защиты* — состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

*Пожарная опасность объекта защиты* — состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

Специфика пожарной опасности объектов различного назначения, зданий и сооружений определяется:

- пожароопасными свойствами, количеством и особенностями использования веществ и материалов, находящихся и используемых в помещениях зданий и на производственных объектах;
- пожарной опасностью строительных материалов;
- пожарной опасностью строительных конструкций;
- пожарной опасностью здания в целом (функциональная пожарная опасность объекта).

Основным опасным фактором пожара, который и является причиной разрушения, повреждения строительных конструкций, элементов, частей зданий и зданий в целом, является быстрое повышение температуры в очаге пожара (температурный режим пожара), которое резко отличается от условий обычной эксплуатации объекта.

Строительные конструкции зданий и сооружений в обычных условиях эксплуатации могут сохранять необходимые рабочие качества в течение десятков лет. Эти же конструкции при пожаре исчерпывают свой ресурс долговечности в течение всего лишь десятков минут.

Различные строительные материалы и конструкции по-разному ведут себя в условиях повышенных температур. Последствия воздействия пожаров на объекты защиты, здания, сооружения зависят от способности строительных конструкций сопротивляться воздействию пожара, т. е. способности сохранять при пожаре свои несущие, ограждающие, теплоизолирующие свойства.

Таким образом, устойчивость объектов при пожарах напрямую связана с правильным и грамотным обеспечением пожарной безопасности при их проектировании, реконструкции и эксплуатации.

В процессе освоения дисциплины «Устойчивость объектов при пожаре» студенты изучают:

- основы и принципы противопожарного нормирования на объектах различного назначения;
- основные процессы и параметры, характеризующие поведение материалов в условиях пожара;
- методы исследования поведения материалов в условиях пожара;
- методы расчета огнестойкости строительных конструкций;
- поведение зданий и сооружений в условиях пожара, обеспечение их степени огнестойкости и конструктивной пожарной безопасности.

**Цель дисциплины** – подготовка студентов в области противопожарного нормирования на объектах различного назначения и по вопросам расчета устойчивости объектов при пожарах.

**Задачи** решаются путем выполнения курсовой и практических работ, демонстрирующих методологию нормирования и расчета устойчивости объектов при пожарах.

1. Изучение методологических подходов и основных принципов противопожарного нормирования объектов различного назначения.
2. Изучение особенностей поведения строительных материалов, зданий и сооружений в условиях пожара.
3. Получение навыков использования методов расчета огнестойкости, оценки пожарной опасности строительных конструкций и устойчивости объектов при пожарах.

Дисциплина «Устойчивость объектов при пожаре» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин ФГОС ВО.

Данная дисциплина (учебный курс) базируется на изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Материаловедение», «Сопротивление материалов».

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса), необходимы для последующего изучения дисциплин «Пожарная безопасность объектов», «Расследование пожаров», «Управление пожарной безопасностью» и формирования профессиональных знаний, умений, компетенций выпускника.

В результате изучения курса выпускник должен обладать общекультурными компетенциями:

- культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
- способностью работать самостоятельно;
- способностью принимать решения в пределах своих полномочий;
- профессиональными компетенциями:
- способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей;
- способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду;
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

Также студент должен

✓ *знать:*

- систему нормативных правовых документов, используемых в строительстве;
- принципы противопожарного нормирования, используемые при проектировании зданий и сооружений, предприятий и населенных мест;



- методику выявления степени соответствия технических решений по противопожарной защите зданий и сооружений требованиям пожарной безопасности;
- факторы и параметры, определяющие поведение строительных материалов и конструкций при пожаре в зданиях и сооружениях, а также при чрезвычайных ситуациях (ЧС);
- методы расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций;
- методологию противопожарного нормирования объектов различного назначения;

✓ *уметь:*

- анализировать и оценивать соответствие строительных материалов, конструкций и зданий требованиям Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Сводов правил в области пожарной безопасности;
- проводить проверку соответствия сданных в эксплуатацию зданий требованиям пожарной безопасности;
- разрабатывать инженерно-технические решения по снижению пожарной опасности строительных материалов и повышению огнестойкости строительных конструкций, зданий и сооружений, отвечающие требованиям пожарной безопасности;
- анализировать существующие или разрабатываемые вновь технические решения, а также действующие или вновь разрабатываемые нормативные положения в области строительства на предмет их соответствия необходимому уровню противопожарной защиты;

✓ *владеть:*

- навыками по оценке и прогнозированию потенциальной пожарной опасности и поведения различных строительных материалов и конструкций в условиях пожара;
- современными методами расчетов в области противопожарной защиты, регламентируемых нормативными документами;
- методами и навыками расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций, зданий, сооружений.

Изучение дисциплины предполагает овладение профессиональной терминологией, отражающей сущность рассматриваемых методов нормирования и расчета устойчивости объектов при пожарах.

Освоение дисциплины связано с практическим освоением способов, приёмов, методов расчета устойчивости объектов при пожарах.

Программой дисциплины предусмотрены практические работы, курсовая работа и самостоятельная работа студента.

Программой предусмотрены такие виды контроля деятельности студента, как проверка выполнения практических работ, защита курсовой работы и экзамен.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Формы текущего контроля
<b>Модуль I.</b> Нормативные правовые основы обеспечения пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов защиты	Нормативные правовые основы в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	
	Пожарно-техническая классификация строительных материалов и конструкций. Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности	
	Обеспечение пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации поселений и городских округов. Обеспечение пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	
	Практическая работа 1 Изучение нормативно-правовых документов в области обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения	Отчет по практической работе
	Практическая работа 2 Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	Отчет по практической работе
	Практическая работа 3 Определение категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	Отчет по практической работе
	Практическая работа 4 Определение противопожарных разрывов	Отчет по практической работе
<b>Модуль II.</b> Строительные материалы и конструкции, их поведение в условиях пожара	Основные свойства строительных материалов	
	Каменные материалы и их поведение в условиях пожара. Металлы, их поведение и способы повышения стойкости в условиях пожара	
	Древесина, ее свойства и пожарная опасность. Пластмассы, их пожарная опасность, методы исследования и оценки	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Формы текущего контроля
	Практическая работа 5 Расчет площади пожарного отсека	Отчет по практической работе
	Практическая работа 6 Изучение методов определения огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций	Отчет по практической работе
	Самостоятельное изучение материалов модуля II, не вошедших в курс лекций	
<b>Модуль III.</b> Устойчивость зданий, сооружений, строительных конструкций при пожаре	Основы пожаробезопасного применения строительных материалов и конструкций. Исходные сведения об объемно-планировочных решениях зданий и сооружений	
	Основные сведения о пожарной опасности зданий и строительных конструкций. Огнестойкость строительных конструкций, поведение зданий в условиях пожара	
	Практическая работа 7 Расчет предела огнестойкости железобетонных плит	Отчет по практической работе
	Практическая работа 8 Расчет предела огнестойкости железобетонных балок	Отчет по практической работе
	Практическая работа 9 Расчет предела огнестойкости железобетонных колонн	Отчет по практической работе
	Самостоятельное изучение материалов модуля III, не вошедших в курс лекций	
	Подготовка к экзамену	

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## Модуль I. Нормативные правовые основы обеспечения пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов защиты

*Цель* — изучение методологических подходов и основных принципов противопожарного нормирования объектов различного назначения.

*В результате изучения модуля студент должен  
знать:*

- систему нормативных правовых документов, используемых в строительстве;
- принципы противопожарного нормирования, используемые при проектировании зданий и сооружений, предприятий и населенных мест;
- методику выявления степени соответствия технических решений по противопожарной защите зданий и сооружений требованиям пожарной безопасности;

*уметь:*

- проводить проверку соответствия сданных в эксплуатацию зданий требованиям пожарной безопасности;
- анализировать существующие или разрабатываемые вновь технические решения, а также действующие или вновь разрабатываемые нормативные положения в области строительства на предмет их соответствия необходимому уровню противопожарной защиты;

*владеть:*

- знаниями нормативных правовых документов в области пожарной безопасности в строительстве;
- современными методами расчетов в области противопожарной защиты, регламентируемых нормативными документами.

*Лекционный материал по темам модуля*

1. Нормативные правовые основы в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты.
2. Пожарно-техническая классификация строительных материалов и конструкций.

3. Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности.
4. Обеспечение пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации поселений и городских округов.
5. Обеспечение пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

***При освоении модуля необходимо:***

- изучить лекционный материал модуля по конспекту или по рекомендуемым библиографическим источникам [1–5];
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить практические работы 1–4 и оформить отчеты о них для проверки преподавателем.

***Вопросы для самоконтроля***

1. Пожарно-техническая классификация строительных материалов.
2. Пожарно-техническая классификация строительных конструкций.
3. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений.
4. Категории зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности.
5. Как определяются категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности?
6. Как определяются категории зданий и сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности?
7. Основные требования пожарной безопасности при планировке и застройке территорий поселений и городских округов.
8. Основные требования к противопожарным расстояниям для зданий и сооружений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности.
9. Мероприятия по предотвращению распространения пожара в зданиях и сооружениях.
10. Назовите основные требования пожарной безопасности к эвакуационным путям.
11. Назовите основные требования пожарной безопасности к применению строительных материалов в зданиях и сооружениях.

12. Назовите основные требования пожарной безопасности к строительным конструкциям и инженерному оборудованию зданий и сооружений.
13. Классификация строительных материалов по пожарной опасности в соответствии с Федеральным законом № 123-ФЗ и требования, предъявляемые к ним.

## **Модуль II. Строительные материалы и конструкции, их поведение в условиях пожара**

*Цель* – изучение особенностей поведения строительных материалов, зданий и сооружений в условиях пожара.

*В результате изучения модуля студент должен*

*знать:*

- факторы и параметры, определяющие поведение строительных материалов и конструкций при пожаре в зданиях и сооружениях, а также при чрезвычайных ситуациях (ЧС);
- методологию противопожарного нормирования строительных материалов и конструкций;

*уметь:*

- анализировать и оценивать соответствие строительных материалов и конструкций требованиям нормативных правовых документов в области пожарной безопасности;
- разрабатывать инженерно-технические решения по снижению пожарной опасности строительных материалов и повышению огнестойкости строительных конструкций, отвечающие требованиям пожарной безопасности;

*владеть:*

- навыками по оценке и прогнозированию потенциальной пожарной опасности и поведения различных строительных материалов и конструкций в условиях пожара;
- современными методами расчетов в области противопожарной защиты, регламентируемых нормативными документами.

*Лекционный материал по темам модуля*

1. Основные свойства строительных материалов.
2. Каменные материалы и их поведение в условиях пожара.

3. Металлы, их поведение и способы повышения стойкости в условиях пожара.
4. Древесина, ее свойства и пожарная опасность.
5. Пластмассы, их пожарная опасность, методы исследования и оценки.

***При освоении модуля необходимо:***

- изучить лекционный материал модуля по конспекту или по рекомендуемым библиографическим источникам [6–9];
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить практические работы 5–6 и оформить отчеты о них для проверки преподавателем.

***Вопросы для самоконтроля***

1. Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела.
2. Дефекты кристаллической структуры. Модификационные превращения. Химико-физические процессы.
3. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.
4. Изменения теплофизических характеристик при нагревании материала. Ползучесть, температурные деформации, теплостойкость.
5. Изменения теплофизических характеристик при нагревании. Тепловая инерция материала. Тепловлагоперенос в капиллярно-пористых телах.
6. Пожарно-технические характеристики материалов. Критические условия воспламенения и распространения горения.
7. Понятие об опасных факторах пожара. Характеристики тепловыделения, дымовыделения и газовыделения.
8. Определение показателей воспламеняемости и распространения пламени, тепловыделения, токсичности продуктов горения.
9. Методы исследований и огневых испытаний строительных материалов.
10. Изменение механических и теплофизических свойств каменных материалов в процессе нагревания. Совместное влияние тепловлагопереноса и механических нагрузок на поведение каменных материалов в условиях пожара.



11. Сравнительная оценка поведения различных видов каменных материалов в условиях пожара.
12. Процессы, происходящие в металлах и сплавах при нагревании и определяющие изменение механических и теплофизических свойств.
13. Особенности поведения горячекатаной, холодноотянутой, термически упрочненной и легированной сталей в условиях пожара.
14. Особенности поведения алюминиевых сплавов в условиях пожара.
15. Поведение древесных материалов при нагревании.
16. Способы повышения огнестойкости деревянных строительных конструкций.
17. Поведение полимерных строительных материалов в условиях пожара.
18. Способы повышения стойкости каменных материалов к нагреву.
19. Способы повышения стойкости металлов и сплавов к нагреву.
20. Способы повышения огнестойкости металлических конструкций и перспективы их совершенствования.
21. Теоретические основы огнезащиты древесины, древесных материалов и пластмасс.
22. Методы экспериментальной оценки огнестойкости строительных конструкций.
23. Методы оценки пожарной опасности строительных конструкций.
24. Основы пожаробезопасного применения строительных материалов и конструкций.
25. Определение площади пожарного отсека.

### **Модуль III. Устойчивость зданий, сооружений, строительных конструкций при пожаре**

*Цель* – получение навыков использования методов расчета огнестойкости, оценки пожарной опасности строительных конструкций и устойчивости объектов при пожарах.

*В результате изучения модуля студент должен знать:*

- методы расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций;

- методологию противопожарного нормирования объектов различного назначения;

*уметь:*

- анализировать и оценивать соответствие зданий и сооружений требованиям нормативных правовых документов в области пожарной безопасности;
- разрабатывать инженерно-технические решения по повышению огнестойкости зданий и сооружений, отвечающие требованиям пожарной безопасности;

*владеть:*

- современными методами расчетов в области противопожарной защиты, регламентируемых нормативными документами;
- методами и навыками расчетной оценки огнестойкости строительных конструкций, зданий, сооружений.

#### ***Лекционный материал по темам модуля***

1. Основы пожаробезопасного применения строительных материалов и конструкций.
2. Исходные сведения об объемно-планировочных решениях зданий и сооружений.
3. Основные сведения о пожарной опасности зданий и строительных конструкций.
4. Огнестойкость строительных конструкций, поведение зданий в условиях пожара.

#### ***При освоении модуля необходимо:***

- изучить лекционный материал модуля по конспекту или по рекомендуемым библиографическим источникам [9–10];
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить практические работы 7–9 и оформить отчеты о них для проверки преподавателем.

#### ***Вопросы для самоконтроля***

1. Основные задачи по обеспечению устойчивости зданий и сооружений при ЧС.
2. Поведение зданий и сооружений при пожарах как в обычных условиях, так и при ЧС.
3. Методы теоретической оценки огнестойкости строительных конструкций.

4. Методика прогнозирования последствий пожаров и оценка устойчивости объектов строительства.
5. Особенности противопожарного нормирования объектов различного назначения.
6. Объемно-планировочные решения и пожарная опасность жилых зданий.
7. Объемно-планировочные решения и пожарная опасность производственных зданий.
8. Объемно-планировочные решения и пожарная опасность сельскохозяйственных зданий, сооружений.

# **Модуль I. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ**

---

## **Практическая работа 1 Изучение нормативно-правовых документов в области обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения**

**Цель работы** – ознакомление студентов с нормативными и правовыми основами технического регулирования в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и их устойчивости при пожарах.

### **Нормативная правовая база**

- СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [1];
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [2];
- СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [3].

### **Алгоритм выполнения работы**

1. Ознакомиться с вышеуказанными нормативными правовыми документами (прил. А–В).
2. Изучить структуру и положения нормативных правовых документов.
3. Выбрать вариант заданий к работе (см. таблицу).
4. На основе изученного материала выписать из нормативно-правовых документов основные требования пожарной безопасности, соответствующие теоретическим вопросам заданий 1, 2.

## Варианты заданий

№ варианта	Задание 1	Задание 2
1	Требования к противопожарным преградам для зданий культурно-просветительских сооружений	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях предприятий по обслуживанию населения
2	Требования к противопожарным преградам для зданий постоянного проживания и временного пребывания людей	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к объектам зрелищных и культурно-просветительских учреждений
3	Требования к противопожарным преградам для зданий предприятий по обслуживанию населения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях постоянного проживания и временного пребывания людей
4	Требования к противопожарным преградам для зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на производственных объектах
5	Требования к противопожарным преградам для зданий и сооружений производственного и складского назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений
6	Размещение помещений, подвалов, мансард для зданий и сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к зданиям организаций по обслуживанию населения
7	Дымоудаление для зданий и сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на складах лесных материалов
8	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий культурно-просветительских сооружений	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на складах нефти и нефтепродуктов

№ варианта	Задание 1	Задание 2
9	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий постоянного проживания и временного пребывания людей	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в газораспределительных системах
10	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий предприятий по обслуживанию населения	Обеспечение огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения
11	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Обеспечение огнестойкости зданий культурно-просветительских сооружений
12	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий и сооружений производственного и складского назначения	Обеспечение огнестойкости зданий предприятий по обслуживанию населения
13	Требования пожарной безопасности к полам и дверям зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в производственных зданиях
14	Требования пожарной безопасности к кровле зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к складским зданиям
15	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий и сооружений производственного и складского назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на объектах научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений
16	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий постоянного и временного пребывания людей	Обеспечение огнестойкости зданий и сооружений производственного назначения

№ варианта	Задание 1	Задание 2
17	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий культурно-просветительских сооружений	Обеспечение огнестойкости зданий и сооружений складского назначения
18	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Обеспечение огнестойкости зданий постоянного и временного пребывания людей
19	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий предприятий по обслуживанию населения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий I и II степеней огнестойкости
20	Требования пожарной безопасности к лифтам зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий IV и V степеней огнестойкости
21	Требования пожарной безопасности к путям эвакуации в зданиях, сооружениях различного назначения	Требования пожарной безопасности к ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий III и IV степеней огнестойкости
22	Требования пожарной безопасности к зданиям IV и V степеней огнестойкости	Требования пожарной безопасности к несущим конструкциям зданий и сооружений различного назначения
23	Требования пожарной безопасности к зданиям III и IV степеней огнестойкости	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к сооружениям производственных объектов
24	Требования пожарной безопасности к зданиям I и II степеней огнестойкости	Требования пожарной безопасности к ограничению распространения пожара на складах
25	Требования к противопожарным преградам для зданий культурно-просветительских сооружений	Обеспечение огнестойкости зданий и сооружений производственного назначения

№ варианта	Задание 1	Задание 2
26	Требования к противопожарным преградам для зданий постоянного проживания и временного пребывания людей	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к сооружениям производственных объектов
27	Требования к противопожарным преградам для зданий предприятий по обслуживанию населения	Требования пожарной безопасности к ограничению распространения пожара на складах
28	Требования к противопожарным преградам для зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Обеспечение огнестойкости зданий и сооружений складского назначения
29	Требования к противопожарным преградам для зданий и сооружений производственного и складского назначения	Обеспечение огнестойкости зданий постоянного и временного пребывания людей
30	Размещение помещений, подвалов, мансард для зданий и сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий I и II степеней огнестойкости
31	Дымоудаление для зданий и сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий IV и V степеней огнестойкости
32	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий культурно-просветительских сооружений	Требования пожарной безопасности к лифтам зданий, сооружений различного назначения
33	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий постоянного проживания и временного пребывания людей	Требования пожарной безопасности к путям эвакуации в зданиях, сооружениях различного назначения



№ варианта	Задание 1	Задание 2
34	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий предприятий по обслуживанию населения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на объектах научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений
35	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Требования пожарной безопасности к ограничению распространения пожара и огнестойкости строительных конструкций для зданий III и IV степеней огнестойкости
36	Требования пожарной безопасности к основным конструктивным элементам зданий и сооружений производственного и складского назначения	Требования пожарной безопасности к несущим конструкциям зданий и сооружений различного назначения
37	Требования пожарной безопасности к полам и дверям зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к складским зданиям
38	Требования пожарной безопасности к кровле зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях предприятий по обслуживанию населения
39	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий и сооружений производственного и складского назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к объектам зрелищных и культурно-просветительских учреждений
40	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий постоянного и временного пребывания людей	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях постоянного проживания и временного пребывания людей
41	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий культурно-просветительских сооружений	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на производственных объектах

№ варианта	Задание 1	Задание 2
42	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в зданиях научных и образовательных учреждений, проектных организаций, органов управления учреждений
43	Требования пожарной безопасности к помещениям зданий предприятий по обслуживанию населения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара к зданиям организаций по обслуживанию населения
44	Требования пожарной безопасности к лифтам зданий, сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на складах лесных материалов
45	Требования пожарной безопасности к путям эвакуации в зданиях, сооружениях различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара на складах нефти и нефтепродуктов
46	Требования пожарной безопасности к зданиям IV и V степени огнестойкости	Требования к пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в газораспределительных системах
47	Требования пожарной безопасности к зданиям III и IV степени огнестойкости	Обеспечение огнестойкости строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения
48	Требования пожарной безопасности к зданиям I и II степеней огнестойкости	Обеспечение огнестойкости зданий культурно-просветительских сооружений
49	Дымоудаление для зданий и сооружений различного назначения	Обеспечение огнестойкости зданий предприятий по обслуживанию населения
50	Размещение помещений, подвалов, мансард для зданий и сооружений различного назначения	Требования пожарной безопасности по ограничению распространения пожара в производственных зданиях

## Практическая работа 2

### Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

**Цель работы** — ознакомление студентов с методикой определения категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

#### Нормативная правовая база

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 03.07.2016) [4];
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [5].

В соответствии с вышеуказанными документами [4; 5] категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются по табл. 2.1.

Методы определения категорий помещений А и Б устанавливаются в соответствии с приложением А СП 12.13130.2009 [5].

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку. Разделение помещений на категории В1–В4 регламентируется прил. Б СП 12.13130.2009 [5].

Таблица 2.1

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А взрывопожароопасная	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
Б взрывопожароопасная	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1–В4 пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б
Г	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой теплоты, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

1. В соответствии с п. Б1 прил. Б СП 12.13130.2009 определение категорий помещений В1–В4 осуществляют путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее – пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в табл. 2.2.

2. В соответствии с п. Б2 прил. Б СП 12.13130.2009 при пожарной нагрузке, включающей различные сочетания (смесь) легковоспламеняющихся, горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка  $Q$ , МДж, определяется по формуле

$$Q = \sum G_i Q_i, \quad (2.1)$$

где  $G_i$  – количество  $i$ -го материала пожарной нагрузки, кг;  $Q_i$  – низшая теплота сгорания  $i$ -го материала пожарной нагрузки, МДж/кг (табл. 2.3).

Таблица 2.2

Удельная пожарная нагрузка и способы размещения  
для категорий В1–В4

Категория помещения	Уд. пожарная нагрузка g, МДж/м <sup>2</sup>	Способ размещения
В1	Более 2200	Не нормируется
В2	1401–2200	В соответствии с пунктом 2
В3	181–1400	В соответствии с пунктом 2
В4	1–180	На любом участке пола помещения площадь каждого из участков пожарной нагрузки не более 10 кв. м. Способ размещения участков пожарной нагрузки определяется согласно пункту 2

Таблица 2.3

Ориентировочные значения низшей теплоты сгорания  
для некоторых веществ

Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг	Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг
<i>Твёрдые вещества</i>			
Алюминиевый порошок	31,10	Войлок строительный	18,88
Антрацит	34,80	Волокно ацетатное	18,77
Белок растительный	23,45	То же, вискозное	15,60
Брикеты бурого угля	20,20	То же, капрон	30,72
Брикеты яичного порошка	18,80	То же, лавсан	22,58
Бумага	17,60	То же, нитрон	30,75
Бумага разрыхленная	13,40	То же, энант	32,10
Бумага фотографическая	13,27	Дерматин	21,54
Буроугольная пыль	25,00	Древесина в изделиях	13,80
Бурый уголь молодой	8,4	Древесина в штабелях	16,60
Бурый уголь старый	18,60	Древесина дубовая	19,90

Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг	Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг
Древесина еловая	20,32	Пенопласт ФС-7	24,43
Древесина зеленая	6,3	Пенопласт ФФ	31,40
Древесина сосновая	15,32–20,85	Плитка древесноволокнистая	20,90
Жиры животные	40,00	Плитка полистирольная	41,87
Зерно	16,80	Полихлорвинил	14,31
Кальций	15,50	Полиэтилен	47,14
Каменный уголь	31,25	Резина	14,10
Картон	13,40	Резинотехнические изделия	33,50
Каучук синтетический	40,20	Рубероид	29,50
Каучук натуральный	44,80	Сахар	16,80
Книги на стеллажах	13,40	Сено	14,70–16,70
Клепка буковая для паркета	17,40	Сера	9,21
Кожа искусственная	17,76	Смола искусственная	16,80
Кожаные обрезки	19,90	Солома	14,70–17,00
Кокс газовый	26,90	Стекло органическое	27,72
Кокс доменный	30,35	Твердое животное масло	38,20
Крахмал	16,80	Толь	15,95
Линолеум	21,00	Торф воздушно-сухой	16,33
Магний	25,20	Торф волокнистый сухой	21,80
Материал (текстиль)	18,84	Торф фрезерный	10,45
Мука	16,80	Торф-кокс	29,40
Натрий	10,88	Триацетат	19,10
Оргстекло	25,10	Углерод	33,30
Парафин твердый	11,20	Уголь древесный	30,2–33,90
Пенопистирол ПСБ-С	41,63	Уголь коксующийся	36,30
Пенополиуретан	24,30	Фосфор	25,20
Пенопласт ПХВ-1	19,51	Хлопок	17,50

Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг	Вещество	Низшая теплота сгорания, МДж/кг
Хлопок разрыхленный	15,70	Шерсть	20,50–23,10
Целлофан	17,37	Шерстяные волокна	23,14
Целлюлоза	16,40	Шелк	21,00
Целлулоид	16,30–20,50	Ячмень	17,37
<b>Жидкие вещества</b>			
Асфальт	39,90	Масло рапсовое	39,90
Бензин	43,70	Масло смазочное	41,87
Бензин легкий	44,50	Нафталин	38,90
Бензин средний	43,10	Нефть	43,05
Бензол	40,30	Нефть метановая	21,48
Бензол моторный из дегтя	40,45	Сероуглерод	13,80
Деготь	38,00	Смола буроугольная	38,94
Деготь каменноугольный	39,70	Спирт амиловый	34,82
Керосин	43,10	Спирт метиловый	19,95
Ксилол	41,12	Спирт пропиловый	30,65
Мазут	42,84	Спирт этиловый	26,80
Масло льняное	39,52	Топливо дизельное	43,59
Масло из дегтя	40,74	Топливо жидкое	41,53
Масло креозоловое	37,80	Фенол	32,24
<b>Газообразные вещества</b>			
Ацетилен	56,19	Изобутан	124,00
Ацетон	74,10	Изобутилен	113,50
Бензол	140,13	Коксовый водяной газ	11,30
Бутан	120,83	Крекинг-газ	73,27
Водород	11,14	Н.пентан	146,33
Газ из сточных вод	20,93	Н.бутан	118,65
Газ каменноугольный	23,03	Метан	35,80
Газ коксовый	20,43	Пропан	98,68
Газ городской светильный	18,84	Пропилен	86,63
Гексан	171,00	Толуол	166,63
Гептан	183,00	Этан	64,31
Диэтиловый эфир	112,00	Этилен	59,41

Удельная пожарная нагрузка  $g$ , МДж/м<sup>2</sup>, определяется из соотношения

$$g = Q/S, \quad (2.2)$$

где  $S$  – площадь размещения пожарной нагрузки, м<sup>2</sup> (но не менее 10 м<sup>2</sup>).

В помещениях категорий В1–В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в табл. 2.2. В помещениях категории В4 расстояния между этими участками должны быть более предельных.

В табл. 2.4 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний  $l_{пр}$  в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков  $q_{кр}$ , кВт/м<sup>2</sup>, для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов.

Таблица 2.4

Значения предельных расстояний  $l_{пр}$  в зависимости от критической плотности падающих лучистых потоков  $q_{кр}$

$q_{кр}$ , кВт/м <sup>2</sup>	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}$ , м	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

Значения  $l_{пр}$ , приведенные в табл. 2.4, рекомендуются при условии, если расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия  $H > 11$  м; если  $H < 11$  м, то предельное расстояние определяется как  $l = l_{пр} + (11 - H)$ , где  $l_{пр}$  определяется из табл. 2.4.

Значения  $q_{кр}$  для некоторых материалов пожарной нагрузки приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Значения  $q_{кр}$  для некоторых материалов пожарной нагрузки

Материал	$q_{кр}$ , кВт/м <sup>2</sup>
Древесина (сосна влажностью 12 %)	13,9
Древесностружечные плиты	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8



Материал	$q_{кр}$ , кВт/м <sup>2</sup>
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8 %)	7,0

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то  $q_{кр}$  определяется по материалу с минимальным значением  $q_{кр}$ .

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями  $q_{кр}$  предельные расстояния принимаются  $l_{пр} \geq 12$  м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) или горючих жидкостей (ГЖ), расстояние  $l_{пр}$  между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки допускается рассчитывать по формулам:

при  $H \geq 11$  м

$$l_{пр} \geq 15 \text{ м}, \quad (2.3)$$

при  $H < 11$  м

$$l_{пр} \geq 26 - H. \quad (2.4)$$

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки  $Q$ , определенное по формуле (2.2), отвечает неравенству

$$Q \geq 0,64g_t H^2, \quad (2.5)$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

Здесь  $g_t = 2200$  МДж/м<sup>2</sup> при  $1401 \leq g \leq 2200$  (МДж/м<sup>2</sup>),  
 $g_t = 1400$  МДж/м<sup>2</sup> при  $181 \leq g \leq 1400$  (МДж/м<sup>2</sup>).

### Примеры определения категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

**Пример 1.** Складское здание представляет собой многостеллажный склад, в котором предусмотрено хранение на металлических

стеллажах негорючих материалов в картонных коробках. В каждом из десяти рядов стеллажей содержится десять ярусов, шестнадцать отсеков, в которых хранится по три картонные коробки массой 1 кг каждая. Верхняя отметка хранения картонной тары на стеллажах составляет 5 м, а высота нижнего пояса до отметки пола 7,2 м. Длина стеллажа составляет 48 м, ширина 1,2 м, расстояние между рядами стеллажей – 2,8 м.

Согласно исходным данным площадь размещения пожарной нагрузки в каждом ряду составляет 57,6 м<sup>2</sup>.

Определим полное количество горючего материала (картон) в каждом ряду стеллажей:

$$10 \text{ ярусов} \times 16 \text{ отсеков} \times 3 \text{ коробки} \times 1 \text{ кг} = 480 \text{ кг.}$$

Низшая теплота сгорания для картона составляет 13,4 МДж/кг. Пожарная нагрузка будет равна

$$Q = 480 \cdot 13,4 = 6432 \text{ МДж.}$$

Удельная пожарная нагрузка составит

$$g = Q/S = 6432/57,6 = 111,7 \text{ МДж/м}^2.$$

Это значение соответствует категории В4 (см. табл. 2.2). Однако площадь размещения пожарной нагрузки превышает 10 м<sup>2</sup>. Поэтому к категории В4 данное помещение отнести нельзя. В соответствии с табл. 2.2 помещение может быть отнесено к категории В3.

**Пример 2.** В помещении производственной лаборатории находятся: шкаф вытяжной химический, стол для микроаналитических весов, два стула. В лаборатории можно выделить один участок площадью 10 м<sup>2</sup>, на котором расположены стол и два стула, изготовленные из дерева. Общая масса древесины на этом участке составляет около 47 кг.

Низшая теплота сгорания для древесины составляет 13,8 МДж/кг. Пожарная нагрузка будет равна:

$$Q = 13,8 \cdot 47 = 648,6 \text{ МДж.}$$

Площадь размещения пожарной нагрузки составляет 2,5 м<sup>2</sup>. В соответствии с п. Б.2 приложения Б СП 12.13130.2009 принимаем площадь размещения пожарной нагрузки  $S = 10 \text{ м}^2$ . Удельная пожарная нагрузка составит:

$$g = \frac{Q}{S} = \frac{648,6}{10} = 64,9 \text{ МДж/м}^{-2}.$$

В соответствии с табл. 2.2 помещение производственной лаборатории с данной удельной пожарной нагрузкой относится к категории В4.

Поскольку в помещении лаборатории нет других участков с пожарной нагрузкой, то согласно табл. 2.2 и п. 2 проверка помещения производственной лаборатории на принадлежность к категории В3 не производится.

**Пример 3.** Помещение гаража. Основную пожарную нагрузку автомобиля составляют резина, топливо, смазочные масла, искусственные полимерные материалы. Среднее значение количества этих материалов для грузового автомобиля следующее: резина – 118,4 кг, дизельное топливо – 120 кг, смазочные масла – 18 кг, пенополиуретан – 4 кг, полиэтилен – 1,8 кг, полихлорвинил – 2,6 кг, картон – 2,5 кг, искусственная кожа – 9 кг. Общая масса горючих материалов 276,3 кг. Для дизельного топлива в нашем примере  $\Delta P = 0$ , т. е. помещение не относится к категориям А или Б.

Низшая теплота сгорания составляет:

смазочное масло – 41,87 МДж/кг,  
 резина – 33,52 МДж/кг,  
 дизельное топливо – 43,59 МДж/кг,  
 пенополиуретан – 24,3 МДж/кг,  
 полиэтилен – 47,14 МДж/кг,  
 полихлорвинил – 14,31 МДж/кг,  
 картон – 13,4 МДж/кг,  
 искусственная кожа – 17,76 МДж/кг.

Пожарная нагрузка будет равна:

$$Q = 18 \cdot 41,87 + 118,4 \cdot 33,52 + 120 \cdot 43,59 + 4 \cdot 24,3 + 1,8 \cdot 47,14 + 2,5 \cdot 13,4 + 9 \cdot 17,76 + 2,6 \cdot 14,31 = 10365,8 \text{ МДж.}$$

Минимальное расстояние Н от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 6 м. Площадь размещения пожарной нагрузки  $S = 10 \text{ м}^2$ . Удельная пожарная нагрузка составит:

$$g = \frac{Q}{S} = \frac{10365,8}{10} = 1036,6 \text{ МДж/м}^2.$$

В соответствии с табл. 2.2 помещение с данной удельной пожарной нагрузкой относится к категории В3.

Определим, выполняется ли условие п. 2:

$$Q \geq 0,64 \cdot g \cdot H^2.$$

После подстановки численных значений получим:

$$0,64 \cdot g \cdot H^2 = 0,64 \cdot 1400 \cdot 6^2 = 32256 \text{ МДж.}$$

Так как  $Q = 10365,8$  МДж и условие  $Q \geq 23883,3$  МДж не выполняется, помещение гаража относится к категории В3.

### Алгоритм выполнения работы

1. По сведениям, представленным в данной работе, изучить основные положения нормативных правовых документов и приложений к ним, описывающих методику определения категорий помещений В1–В4 по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Ознакомиться с примерами определения категорий В1–В4, приведенными в указаниях к работе.
3. Выбрать вариант заданий к работе (см. ниже). По умолчанию принимаем, что избыточное давление взрыва в помещениях с горючими газами, ЛВЖ или ГЖ не превышает 5 кПа, т. е. помещения не относятся к категориям А или Б.
4. На основе изученного материала решить поставленную задачу и оформить решение в соответствии с приведенными примерами.

### Варианты заданий

№ варианта	Содержание задачи
1	Архивное помещение представляет собой помещение стеллажей, в котором предусмотрено хранение бумажных архивных материалов. В каждом из 5 рядов стеллажей в 6 ярусов хранится по 15 коробок весом 2 кг каждая. Верхняя отметка хранения архива на стеллажах составляет 3 м, а высота нижнего пояса ферм до отметки пола 5 м. Длина стеллажа составляет 10 м, ширина 0,4 м, расстояние между рядами стеллажей – 0,8 м

№ варианта	Содержание задачи
2	На производстве в учебном помещении находятся 13 столов и 26 стульев, изготовленные из дерева, масса которых составляет: стола – 15 кг, стула – 5 кг. Площадь помещения 40 м <sup>2</sup> . Имеется линолеум массой 100 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
3	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 57 кг, полиэтилен – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
4	Машинное отделение. В помещении находятся турбинные масла, которые обрабатываются в центробежных и поршневых компрессорах. Количество масла в компрессоре составляет 15 кг. Количество компрессоров 5. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м. Согласно технологическим условиям площадь размещения пожарной нагрузки составляет 6–8 м <sup>2</sup>
5	Складское помещение мукомольного комбината для хранения муки в мешках по 50 кг в количестве 100 штук. Площадь помещения 30 м <sup>2</sup> . Высота помещения 4 м. Размещение мешков производится вручную складскими работниками. Максимальная высота подъема мешка не превышает 2 м
6	Помещение насосной станции пропана. В помещении расположены три насоса. Производительность одного насоса $q = 1 \text{ м}^3/\text{час} = 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1} = 0,278 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1}$ . На подводящих и отводящих трубопроводах насосов за пределами помещения установлены автоматические задвижки (время отключения $\tau = 120 \text{ с}$ ). Объем пропана в отводящих и подводящих трубопроводах для одного насоса составляет $V_{\text{тр}} = 0,02 \text{ м}^3 = 20 \text{ л}$ . Размеры помещения $L \times S \times H = 18 \times 6 \times 6 \text{ м}$ . Высота насосов 2 м
7	Помещение отделения консервации и упаковки станков. Обезжиривание отдельных деталей станков производится метиловым спиртом (масса 10 кг) и обработка поверхностей станков (промасливание) смазочным маслом (масса 500 кг). Размеры помещения $L \times S \times H = 54,0 \times 12,0 \times 12,7 \text{ м}$ . Отдельные детали станков обезжириваются метиловым спиртом в вытяжном шкафу размером $L_2 \times S_2 \times H_2 = 1,2 \times 0,8 \times 2,85 \text{ м}$ . Обработка поверхностей станков производится в ванне с маслом размером $L_3 \times S_3 \times H_3 = 1,15 \times 0,9 \times 0,72 \text{ м}$ . Рядом с ванной для промасливания станков расположено место для упаковки станков размером $L_1 \times S_1 = 6,0 \times 4,0 \text{ м}$ , на котором находится упаковочная бумага массой 25 кг и обшивочные доски массой 1650 кг

№ варианта	Содержание задачи
8	Помещение ателье по пошиву одежды с площадью размещения пожарной нагрузки 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: кожа искусственная массой 20 кг, материал текстильный – 40 кг, шелк – 24 кг, дерматин – 72 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
9	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 60 кг, полиэтилен – 15 кг, пенопласт – 30 кг, войлок строительный – 20 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
10	Архивное помещение представляет собой помещение стеллажей, в котором предусмотрено хранение фотографических архивных материалов. В каждом из 6 рядов стеллажей в 5 ярусов хранится по 20 коробок весом 2 кг каждая. Верхняя отметка хранения архива на стеллажах составляет 3 м, а высота нижнего пояса ферм до отметки пола 5 м. Длина стеллажа составляет 10 м, ширина 0,4 м, расстояние между рядами стеллажей – 0,8 м
11	На производстве в учебном помещении находятся 10 столов и 21 стул, изготовленные из дерева, масса которых составляет: стола – 12 кг, стула – 4 кг. Площадь помещения 30 м <sup>2</sup> . Имеется плитка полистирольная массой 100 кг, демонстрационные фотоплакаты массой 5 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
12	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 57 кг, полиэтилен – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
13	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: оргстекло массой 50 кг, полиэтилен – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, кожаные обрезки – 10 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 5 м
14	Помещение склада площадью 20 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: брикеты бурого угля массой 100 кг, каучук синтетический – 25 кг, рубероид – 70 кг, плита древесноволокнистая – 100 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 5 м

№ варианта	Содержание задачи
15	Помещение склада площадью 20 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: натрий массой 15 кг, сера — 30 кг, кальций — 47 кг, фосфор — 10 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
16	Помещение ателье по пошиву одежды с площадью размещения пожарной нагрузки 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: кожа искусственная массой 15 кг, материал текстильный — 45 кг, шелк — 54 кг, шерсть — 24 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
17	Машинное отделение. В помещении находятся турбинные масла, которые обращаются в центробежных и поршневых компрессорах. Количество масла в компрессоре составляет 12 кг. Количество компрессоров 6. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м. Согласно технологическим условиям площадь размещения пожарной нагрузки составляет 10 м <sup>2</sup>
18	Складское помещение мукомольного комбината для хранения муки и сахара в мешках по 50 кг в количестве: сахар — 70 штук, мука — 200 штук. Площадь помещения 30 м <sup>2</sup> . Высота помещения 5 м. Размещение мешков производится вручную складскими работниками. Максимальная высота подъема мешка не превышает 2 м
19	Помещение насосной станции метана. В помещении расположены два насоса. Производительность одного насоса $q = 1 \text{ м}^3/\text{час} = 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1} = 0,278 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1}$ . На подводящих и отводящих трубопроводах насосов за пределами помещения установлены автоматические задвижки (время отключения $\tau = 120 \text{ с}$ ). Объем метана в отводящих и подводящих трубопроводах для одного насоса составляет $V_{\text{тр}} = 0,03 \text{ м}^3 = 30 \text{ л}$ . Размеры помещения $L \times S \times H = 18 \times 6 \times 7 \text{ м}$ . Высота насосов 2 м
20	Помещение отделения консервации и упаковки станков. Обезжиривание отдельных деталей станков производится метиловым спиртом (масса 10 кг) и обработка поверхностей станков (промасливание) смазочным маслом (масса 600 кг). Размеры помещения $L \times S \times H = 54,0 \times 11,0 \times 14 \text{ м}$ . Отдельные детали станков обезжириваются метиловым спиртом в вытяжном шкафу размером $L_2 \times S_2 \times H_2 = 1,2 \times 0,9 \times 2,8 \text{ м}$ . Обработка поверхностей станков производится в ванне с маслом размером $L_3 \times S_3 \times H_3 = 1,1 \times 0,8 \times 0,8 \text{ м}$ . Рядом с ванной для промасливания станков расположено место для упаковки станков размером $L \times S_1 = 6,0 \times 6,0 \text{ м}$ , на котором находится упаковочная бумага массой 30 кг и обшивочные доски массой 1740 кг

№ варианта	Содержание задачи
21	Архивное помещение представляет собой помещение стеллажей, в котором предусмотрено хранение книг. В каждом из 7 рядов стеллажей в 6 ярусов хранится по 200 книг весом 1,5 кг каждая. Верхняя отметка хранения архива на стеллажах составляет 2,5 м, а высота нижнего пояса ферм до отметки пола 5 м. Длина стеллажа составляет 10 м, ширина 0,4 м, расстояние между рядами стеллажей – 0,9 м
22	На производстве в учебном помещении находятся 12 столов, 25 стульев, 1 шкаф, изготовленные из дерева, масса которых составляет: стола – 15 кг, стула – 5 кг, шкафа – 50 кг. Площадь помещения 40 м <sup>2</sup> . Высота помещения 5 м. Имеется линолеум массой 120 кг. Высота шкафа 2 м
23	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 67 кг, пенопласт ФФ – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, резина – 40 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние Н от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
24	Машинное отделение. В помещении находятся турбинные масла, которые обращаются в центробежных и поршневых компрессорах. Количество масла в компрессоре составляет 10 кг. Количество компрессоров 4. Минимальное расстояние Н от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3 м. Согласно технологическим условиям площадь размещения пожарной нагрузки составляет 6–8 м <sup>2</sup>
25	Складское помещение мукомольного комбината для хранения муки в мешках по 50 кг в количестве 50 штук. Площадь помещения 20 м <sup>2</sup> . Высота помещения 4 м. Размещение мешков производится вручную складскими работниками. Максимальная высота подъема мешка не превышает 2 м
26	Помещение насосной станции ксилола. В помещении расположены три насоса. Производительность одного насоса $q = 1,5 \text{ м}^3/\text{час}$ . На подводящих и отводящих трубопроводах насосов за пределами помещения установлены автоматические задвижки (время отключения $\tau = 120 \text{ с}$ ). Объем ксилола в отводящих и подводящих трубопроводах для одного насоса составляет $V_{\text{тп}} = 0,015 \text{ м}^3 = 15 \text{ л}$ . Размеры помещения $L \times S \times H = 16 \times 6 \times 5 \text{ м}$ . Высота насосов 1,5 м
27	Помещение отделения консервации и упаковки станков. Обезжиривание отдельных деталей станков производится метиловым спиртом (масса 10 кг) и обработка поверхностей станков (промасливание) смазочным маслом (масса 600 кг). Размеры помещения $L \times S \times H = 54,0 \times 12,0 \times 14,2 \text{ м}$ . Отдельные детали станков обезжириваются



№ варианта	Содержание задачи
	метиловым спиртом в вытяжном шкафу размером $L_2 \times S_2 \times H_2 = 1,4 \times 0,9 \times 2,8$ м. Обработка поверхностей станков производится в ванне с маслом размером $L_3 \times S_3 \times H_3 = 1,15 \times 0,9 \times 0,72$ м. Рядом с ванной для промасливания станков расположено место для упаковки станков размером $L_1 \times S_2 = 5,0 \times 4,0$ м, на котором находится упаковочная бумага массой 35 кг и обшивочные доски массой 1580 кг
28	Помещение ателье по пошиву одежды с площадью размещения пожарной нагрузки 40 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: кожа искусственная массой 24 кг, кожаные обрезки – 7 кг, материал текстильный – 48 кг, шелк – 18 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
29	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: парафин – 60 кг, резинотехнические изделия – 17 кг, смола искусственная – 30 кг, каучук синтетический – 12 кг, деревянные ящики общей массой 90 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3 м
30	Архивное помещение представляет собой помещение стеллажей, в котором предусмотрено хранение фотографических архивных материалов. В каждом из 4 рядов стеллажей в 5 ярусов хранится по 20 коробок весом 3 кг каждая. Верхняя отметка хранения архива на стеллажах составляет 2,5 м, а высота нижнего пояса ферм до отметки пола 5 м. Длина стеллажа составляет 10 м, ширина 0,4 м, расстояние между рядами стеллажей – 0,9 м
31	На производстве в помещении мастерской находятся 5 столов и 5 стульев, изготовленные из дерева, масса которых составляет: стола – 12 кг, стула – 4 кг. Площадь помещения 30 м <sup>2</sup> . Имеется плитка полистирольная массой 100 кг, резинотехнические изделия массой 7 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
32	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 57 кг, полиэтилен – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
33	Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: оргстекло массой 34 кг, толь – 15 кг, пенопласт ПХВ-1 – 32 кг, кожаные обрезки – 10 кг, смола искусственная – 120 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м

№ варианта	Содержание задачи
34	Помещение гаража. Основную пожарную нагрузку составляют: резина – 72 кг, бензин – 40 кг, смазочные масла – 5 кг, пенополиуретан – 5 кг, полиэтилен – 1,5 кг, дерматин – 2,3 кг, мазут – 7 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 5 м. Площадь размещения пожарной нагрузки $S = 10 \text{ м}^2$
35	Помещение склада площадью 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: брикеты бурого угля массой 70 кг, смола буроугольная – 25 кг, рубероид – 80 кг, толь – 50 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м
36	Помещение склада площадью 20 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: зерно массой 15 кг, крахмал – 30 кг, сахар – 50 кг, твердое животное масло – 14 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3 м
37	Помещение ателье по пошиву одежды с площадью размещения пожарной нагрузки 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: кожа искусственная массой 25 кг, материал текстильный – 32 кг, шелк – 15 кг, шерсть – 22 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3 м
38	Машинное отделение. В помещении находятся турбинные масла, которые обращаются в центробежных и поршневых компрессорах. Количество масла в компрессоре составляет 12,5 кг. Количество компрессоров 7. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м. Согласно технологическим условиям площадь размещения пожарной нагрузки составляет 8 м <sup>2</sup>
39	Складское помещение мукомольного комбината для хранения муки и сахара в мешках по 50 кг в количестве: сахар – 60 штук, мука – 160 штук. Площадь помещения 30 м <sup>2</sup> . Высота помещения 4 м. Размещение мешков производится вручную складскими работниками. Максимальная высота подъема мешка не превышает 2 м
40	Помещение насосной станции этана. В помещении расположены два насоса. Производительность одного насоса $q = 1,5 \text{ м}^3/\text{час}$ . На подводящих и отводящих трубопроводах насосов за пределами помещения установлены автоматические задвижки (время отключения $\tau = 120 \text{ с}$ ). Объем этана в отводящих и подводящих трубопроводах для одного насоса составляет $V_{\text{тп}} = 0,15 \text{ м}^3 = 15 \text{ л}$ . Размеры помещения $L \times S \times H = 14 \times 6 \times 5 \text{ м}$ . Высота насосов 1,5 м

№ варианта	Содержание задачи
41	<p>Помещение отделения консервации и упаковки станков. Обезжиривание отдельных деталей станков производится метиловым спиртом (масса 14 кг) и обработка поверхностей станков (промасливание) смазочным маслом (масса 470 кг). Размеры помещения <math>L \times S \times H = 52,0 \times 14,0 \times 9,7</math> м. Отдельные детали станков обезжириваются метиловым спиртом в вытяжном шкафу размером <math>L_2 \times S_2 \times H_2 = 1,0 \times 0,7 \times 2,45</math> м. Обработка поверхностей станков производится в ванне с маслом размером <math>L_3 \times S_3 \times H_3 = 1,0 \times 0,8 \times 0,9</math> м. Рядом с ванной для промасливания станков расположено место для упаковки станков размером <math>L_1 \times S_1 = 6,0 \times 4,0</math> м, на котором находится упаковочная бумага массой 32 кг и обшивочные доски массой 1380 кг</p>
42	<p>Архивное помещение представляет собой помещение стеллажей, в котором предусмотрено хранение бумажных архивных материалов. В каждом из 4 рядов стеллажей в 6 ярусов хранится по 18 коробок весом 2,5 кг каждая. Верхняя отметка хранения архива на стеллажах составляет 2,5 м, а высота нижнего пояса ферм до отметки пола 5 м. Длина стеллажа составляет 8 м, ширина 0,4 м, расстояние между рядами стеллажей – 0,9 м</p>
43	<p>На производстве в помещении мастерской находятся 6 столов и 7 стульев, изготовленные из дерева, масса которых составляет: стола – 14 кг, стула – 4,5 кг. Площадь помещения 35 м<sup>2</sup>. Имеется линолеум массой 112 кг, резинотехнические изделия – 7 кг, ацетилен – 3 кг. Минимальное расстояние <math>H</math> от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 4 м</p>
44	<p>Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м<sup>2</sup>. Основную пожарную нагрузку составляют: картонная упаковка общим весом 44 кг, деготь – 15 кг, полихлорвинил – 32 кг, целлюлоид – 10 кг, деревянные ящики общим весом 120 кг. Минимальное расстояние <math>H</math> от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3,5 м</p>
45	<p>Помещение склада с площадью размещения пожарной нагрузки 10 м<sup>2</sup>. Основную пожарную нагрузку составляют: оргстекло массой 34 кг, толь – 15 кг, пенополистирол ПСБ-С – 38 кг, кожаные обрезки – 14 кг, смола искусственная – 120 кг. Минимальное расстояние <math>H</math> от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3,5 м</p>
46	<p>Помещение гаража. Основную пожарную нагрузку составляют: резина – 68 кг, смазочные масла – 5 кг, пенополиуретан – 7 кг, целлофан – 2,5 кг, мазут – 6 кг. Минимальное расстояние <math>H</math> от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3,5 м. Площадь размещения пожарной нагрузки <math>S = 10</math> м<sup>2</sup></p>

№ варианта	Содержание задачи
47	Помещение склада площадью 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: бурый уголь старый массой 70 кг, буроугольная пыль – 25 кг, кокс – 78 кг, уголь древесный – 25 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 2,5 м
48	Помещение склада площадью 25 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: древесина дубовая массой 150 кг, древесина еловая – 100 кг, парафин твердый – 50 кг, резина – 14 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3 м
49	Помещение ателье по пошиву одежды с площадью размещения пожарной нагрузки 30 м <sup>2</sup> . Основную пожарную нагрузку составляют: шерсть массой 35 кг, материал текстильный – 22 кг, шелк – 15 кг. Минимальное расстояние $H$ от поверхности пожарной нагрузки до покрытия составляет 3,5 м
50	Помещение насосной станции бензола. В помещении расположены два насоса. Производительность одного насоса $q = 1,7$ м <sup>3</sup> /час. На подводящих и отводящих трубопроводах насосов за пределами помещения установлены автоматические задвижки (время отключения $\tau = 120$ с). Объем бензола в отводящих и подводящих трубопроводах для одного насоса составляет $V_{\text{тр}} = 0,15$ м <sup>3</sup> = 15 л. Размеры помещения $L \times S \times H = 9 \times 6 \times 4$ м. Высота насосов 1,5 м

### **Практическая работа 3**

#### **Определение категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности**

**Цель работы** – ознакомление студентов с методикой определения категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

#### **Нормативная правовая база**

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 03.07.2016) [4];
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [5].

## Выкопировка из СП 12.13130.2009

6.1. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определяются исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании.

6.2. Здание относится к категории А, если в нем суммированная площадь помещений категории А превышает 5 % площади всех помещений или 200 кв. м.

6.3. Здание не относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 кв. м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.4. Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 % суммированной площади всех помещений или 200 кв. м.

6.5. Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 кв. м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.6. Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5 % (10 %, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.

6.7. Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 кв. м) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.8. Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5 % суммированной площади всех помещений.

6.9. Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 кв. м) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и В3 оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.10. Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В или Г.

### **Примеры определения категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности**

**Пример 1.** Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания  $F = 9000 \text{ м}^2$ . В здании находятся помещения категории А суммарной площадью  $F_A = 400 \text{ м}^2$ .

Суммарная площадь помещений категории А составляет 4,44 % и не превышает 5 % площади всех помещений здания, но более 200  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.2 СП 12.13130.2009 здание относится к категории А.

**Пример 2.** Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания  $F = 32000 \text{ м}^2$ . Площадь помещений категории А составляет  $F_A = 150 \text{ м}^2$ , категории Б –  $F_B = 400 \text{ м}^2$ , суммарная категорий А и Б –  $F_{А,Б} = 550 \text{ м}^2$ .

Суммарная площадь помещений категории А составляет 0,47 % и не превышает 5 % площади всех помещений здания и 200  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.2–6.3 СП 12.13130.2009 здание не относится к категории А. Суммарная площадь помещений категорий А и Б составляет 1,72 % и не превышает 5 % площади всех помещений здания, но более 200  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.4 СП 12.13130.2009 здание относится к категории Б.

**Пример 3.** Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания  $F = 12000 \text{ м}^2$ . Площадь помещений категорий А и Б составляет  $F_{А,Б} = 180 \text{ м}^2$ , категорий В1–В3 –  $F_B = 5000 \text{ м}^2$ , суммарная категорий А, Б, В1–В3 –  $F_{А,Б,В} = 5180 \text{ м}^2$ .

Суммарная площадь помещений категорий А и Б составляет 1,5 % площади всех помещений здания и не превышает 200  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.2 и 6.4 СП 12.13130.2009 здание не относится к категории А или Б. Суммарная площадь помещений категорий А, Б, В1–В3 составляет 43,17 % площади всех помещений здания, что более 5 %. Согласно п. 6.6 СП 12.13130.2009 здание относится к категории В.

**Пример 4.** Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания  $F = 30000 \text{ м}^2$ . Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет  $F_{\text{В}} = 1800 \text{ м}^2$ , категории Г –  $F_{\text{Г}} = 2000 \text{ м}^2$ , суммарная площадь помещений категорий В1–В3, Г –  $F_{\text{В,Г}} = 3800 \text{ м}^2$ .

Суммарная площадь помещений категорий В1–В3 составляет 6 % и не превышает 10 % площади всех помещений здания. Согласно п. 6.6 СП 12.13130.2009 здание не относится к категории В. Суммарная площадь помещений категорий В1–В3, Г составляет 12,67 % площади всех помещений здания, что более 5 %. Согласно п. 6.6, 6.8 СП 12.13130.2009 здание относится к категории Г.

**Пример 5.** Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания  $F = 8000 \text{ м}^2$ . Площадь помещений категорий А и Б составляет  $F_{\text{А,Б}} = 600 \text{ м}^2$ , категорий В1–В3 –  $F_{\text{В}} = 1000 \text{ м}^2$ , категории Г –  $F_{\text{Г}} = 200 \text{ м}^2$ , категорий В4 и Д –  $F_{\text{В4,Д}} = 6200 \text{ м}^2$ , суммарная категорий А, Б, В1–В3 –  $F_{\text{А,Б,В}} = 1600 \text{ м}^2$ , суммарная категорий А, Б, В1–В3, Г –  $F_{\text{А,Б,В,Г}} = 1800 \text{ м}^2$ . Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.

Суммарная площадь помещений категорий А и Б, оборудованных установками автоматического пожаротушения, составляет 7,5 % и не превышает 25 % площади всех помещений здания и 1000  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.3 и 6.5 СП 12.13130.2009 здание не относится к категории А или Б. Суммарная площадь помещений категорий А, Б, В1–В3, оборудованных установками автоматического пожаротушения, составляет 20 % и не превышает 25 % площади всех помещений здания и 3500  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.7 СП 12.13130.2009 здание не относится к категории В. Суммарная площадь помещений категорий А, Б, В1–В3, Г, где помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения, составляет 22,5 % и не превышает 25 % площади всех помещений здания и 5000  $\text{м}^2$ . Согласно п. 6.9 и 6.10 СП 12.13130.2009 здание не относится к категориям А, Б, В и Г. Следовательно, оно относится к категории Д.

## Алгоритм выполнения работы

1. Изучить основные положения нормативных правовых документов, описывающих методику определения категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Ознакомиться с примерами определения категорий, приведенными выше в указаниях к работе.
3. Выбрать вариант заданий к работе (см. ниже).
4. На основе изученного материала решить поставленные задачи и оформить решение в соответствии с приведенными примерами.

## Варианты заданий

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
1	<p><b>1.</b> Производственное восьмиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 40000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 8000 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>2.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 15000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 800 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 600 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
2	<p><b>1.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 4000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
3	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 16000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 1500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 3000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p>



№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
	<p>2. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 23800 \text{ м}^2</math></p>
4	<p>1. Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 30000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 7000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1600 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
5	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 23000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 9000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 5000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
6	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 22000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 500 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 3500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 2700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 28000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 1200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 24800 \text{ м}^2</math></p>
7	<p>1. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 12000 \text{ м}^2</math>.</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
	<p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 1200 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
8	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 3000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 700 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 3700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
9	<p><b>1.</b> Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 3500 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 16000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 300 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 14700 \text{ м}^2</math></p>
10	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 26000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 17000 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 9000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
11	<p><b>1.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2800 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 7000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
12	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 19000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 400 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 5500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 1600 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 32000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 4000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_{Г} = 1900 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 26100 \text{ м}^2</math></p>
13	<p>1. Производственное восьмиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 50000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 18000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 1200 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
14	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_{А} = 2000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 5000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
15	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 4000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_{Г} = 400 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 24600 \text{ м}^2</math></p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
16	<p>1. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 29000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 8500 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18500 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 900 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
17	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 15000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 3500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 8000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 3000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
18	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 300 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 2500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 2700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 3000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 2200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 21800 \text{ м}^2</math></p>
19	<p>1. Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 28000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 15000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18700 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 1350 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
20	<p><b>1.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 22000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 15000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 4700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
21	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 3500 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 400 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 14600 \text{ м}^2</math></p>
22	<p><b>1.</b> Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 19000 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 8000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
23	<p><b>1.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2400 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 600 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 6000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
24	<p><b>1.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 500 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 6500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 1800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное восьмиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 42000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 6000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_{Г} = 2900 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 33100 \text{ м}^2</math></p>
25	<p><b>1.</b> Производственное восьмиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 40000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 8000 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>2.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 4000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
26	<p><b>1.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_{А} = 2000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_{Г} = 200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 23800 \text{ м}^2</math></p>
27	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 16000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 1500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 3000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 8000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
28	<p>1. Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 30000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 7000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 600 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 6000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
29	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 23000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 400 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 14600 \text{ м}^2</math></p>
30	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 22000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 500 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 3500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 2700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 8000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
31	<p>1. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 12000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 15000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 4700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
32	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 3000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 3000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 2200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 21800 \text{ м}^2</math></p>
33	<p><b>1.</b> Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 3500 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18700 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 1350 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
34	<p><b>1.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 26000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 17000 \text{ м}^2</math>.</p> <p><b>2.</b> Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 8000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 3000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
35	<p><b>1.</b> Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2800 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p><b>2.</b> Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 400 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 24600 \text{ м}^2</math></p>



№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
36	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 19000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 400 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 5500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 1600 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 3000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_{Г} = 2200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 21800 \text{ м}^2</math></p>
37	<p>1. Производственное восьмиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 50000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_{В} = 18000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 8000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 3000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
38	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 20000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_{А} = 2000 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18500 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 900 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
39	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 4000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 1200 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
40	<p>1. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 29000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 8500 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное пятиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 32000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 4000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 1900 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 26100 \text{ м}^2</math></p>
41	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 15000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 3500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 7000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
42	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 300 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 2500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 2700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 9000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
43	<p>1. Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 28000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 15000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 16000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 300 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 14700 \text{ м}^2</math></p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
44	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 22000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2500 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 700 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 3700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
45	<p>1. Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 25000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_B = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_G = 3500 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_A = 1200 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_B = 700 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
46	<p>1. Производственное шестиэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 27000 \text{ м}^2</math>. В здании отсутствуют помещения категорий А и Б. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 19000 \text{ м}^2</math>.</p> <p>2. Производственное четырехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 28000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б в здании отсутствуют. Площадь помещений категорий В1–В3 составляет <math>F_B = 2000 \text{ м}^2</math>, категории Г – <math>F_G = 1200 \text{ м}^2</math>, категорий В4 и Д – <math>F_{В4,Д} = 24800 \text{ м}^2</math></p>
47	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 14000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_A = 2400 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 9000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 800 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_B = 5000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

№ варианта	Определить категорию зданий в соответствии с исходными данными
48	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 500 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 6500 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 1800 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p> <p>2. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 17000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 1000 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 1600 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
49	<p>1. Производственное двухэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. В здании находятся помещения категории А суммарной площадью <math>F_{А} = 2800 \text{ м}^2</math>. Эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное одноэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 12000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 5000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>
50	<p>1. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 21000 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категорий А и Б составляет <math>F_{А,Б} = 900 \text{ м}^2</math>, помещений категорий В1–В3 – <math>F_{В} = 1800 \text{ м}^2</math>, помещений категории Г – <math>F_{Г} = 4000 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А, Б, В1–В3 оборудованы установками автоматического пожаротушения.</p> <p>2. Производственное трехэтажное здание. Общая площадь помещений здания <math>F = 18500 \text{ м}^2</math>. Площадь помещений категории А составляет <math>F_{А} = 900 \text{ м}^2</math>, категории Б – <math>F_{Б} = 1400 \text{ м}^2</math>. Помещения категорий А и Б оборудованы установками автоматического пожаротушения</p>

## Практическая работа 4

### Определение противопожарных разрывов

**Цель работы** – научить студентов определять значения противопожарных разрывов по нормативным документам.

**Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)** – нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

## Нормативная правовая база

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 03.07.2016) [4];
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [2].

### Примеры определения противопожарных разрывов

**Пример 1.** Определить противопожарное расстояние между складом нефтепродуктов емкостью 1500 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории В. Здание оборудовано автоматическими установками пожаротушения (АУПТ).

В соответствии с табл. 14 СП 4.13130.2013 (прил. Б) противопожарное расстояние между складом нефтепродуктов категории IIIв (табл. 13 СП 4.13130.2013) и производственными зданиями должно составлять не менее 30 м.

Допускается уменьшать указанные в табл. 14 противопожарные расстояния от зданий, сооружений и технологических установок до граничащих с ними объектов защиты при применении противопожарных преград.

**Пример 2.** Определить противопожарное расстояние между двумя зданиями II степени огнестойкости с производством категории В.

В соответствии с табл. 3 СП 4.13130.2013 противопожарное расстояние должно составлять не менее 9 м.

**Пример 3.** Определить противопожарное расстояние между поршневым газгольдером суммарной емкостью 700 м<sup>3</sup> и складом лесоматериалов объемом 4000 м<sup>3</sup>.

В соответствии с табл. 7 СП 4.13130.2013 и примечанием к ней противопожарное расстояние должно составлять не менее 48 м с учетом коэффициента 0,7, т. е. не менее 33,6 м.

### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить положения нормативных правовых документов, регламентирующие значения противопожарных разрывов для объектов различного назначения (прил. Б СП 4.13130.2013).
2. Ознакомиться с примерами определения значений противопожарных разрывов, приведенными выше в указаниях к работе.

3. Выбрать вариант заданий к работе (см. ниже).
4. На основе изученного материала решить поставленные задачи и оформить решение в соответствии с приведенными примерами.

### Варианты заданий

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
1	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между двумя двухэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание II степени огнестойкости размерами в плане 30×30 м с производством категории В, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 30×25 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 10 м.</p> <p><b>3.</b> Между общественным зданием и вспомогательным зданием промышленного предприятия. Оба здания I степени огнестойкости; общественное здание – двухэтажное, вспомогательное – одноэтажное. Стена общественного здания, расположенная напротив стены вспомогательного, является противопожарной</p>
2	<p><b>1.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1000 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между двумя трехэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами 40×35 м с производством категории В. Другое здание III степени огнестойкости размерами 40×15 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 15 м.</p> <p><b>3.</b> Между отдельным газгольдером постоянного объема суммарной емкостью 1500 м<sup>3</sup> и складом ГЖ емкостью 3500 м<sup>3</sup></p>
3	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 5000 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 50×15 м с производством категории Г, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 50×60 м с производством категории В. Фактическое расстояние между зданиями 7 м.</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
	<b>3.</b> Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 50 м <sup>3</sup> и жилым пятиэтажным зданием II степени огнестойкости
4	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1000 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ЛВЖ емкостью 1500 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ</p>
5	<p><b>1.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1500 м<sup>3</sup> и подземным складом ЛВЖ емкостью 600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной.</p> <p><b>3.</b> Между складом лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории А. Здание оборудовано АУПТ</p>
6	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 5000 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между зданием V степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей (высота штабелей 3 м) емкостью 900 т.</p> <p><b>3.</b> Между складом ГЖ в таре емкостью 3100 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здания оборудованы АУПТ</p>
7	<p><b>1.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 4000 м<sup>3</sup> и поршневым газгольдером емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом каменного угля емкостью 900 т и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, противопожарная.</p> <p><b>3.</b> Между складом фрезерного торфа емкостью 3000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 800 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 750 м<sup>3</sup></p>
8	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости категории В. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между зданием III степени огнестойкости с производством категории Б и складом кускового торфа емкостью 900 т.</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
	<p><b>3.</b> Между двумя двухэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами в плане 30×30 м с производством категории В, а другое – IV степени огнестойкости размерами в плане 30×25 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 10 м</p>
9	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 800 т и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> 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>.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ЛВЖ емкостью 1800 м<sup>3</sup> и складом пиленых лесоматериалов емкостью 8000 м<sup>3</sup></p>
10	<p><b>1.</b> Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей емкостью 6000 т (высота штабеля 3 м). Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между складом круглых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 8000 м<sup>3</sup> и зданием I степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ</p>
11	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 3000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> 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.</p> <p><b>3.</b> Между двумя трехэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами 40×35 м с производством категории В. Другое здание III степени огнестойкости размерами 40×15 м с производством категории Г. Фактическое расстояние между зданиями 15 м</p>
12	<p><b>1.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 900 м<sup>3</sup> и подземным складом ГЖ емкостью 2600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 650 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной, а здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости с производством категории В</p>



№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
13	<p><b>1.</b> Между подземным складом нефти емкостью 30 тыс. м<sup>3</sup> и зданием пожарного депо II степени огнестойкости.</p> <p><b>2.</b> Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 40 м<sup>3</sup> и жилым пятиэтажным зданием III степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 1500 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости с производством категории В</p>
14	<p><b>1.</b> Между двухэтажными жилыми зданиями V степени огнестойкости щитовой конструкции.</p> <p><b>2.</b> Между зданием II степени огнестойкости 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.</p> <p><b>3.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 50×15 м с производством категории Г, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 50×30 м с производством категории В</p>
15	<p><b>1.</b> Между двумя двухэтажными жилыми зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 30×20 м, другое III степени огнестойкости размерами в плане 25×15 м.</p> <p><b>2.</b> Между общественным зданием II степени огнестойкости и производственным зданием I степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между газонаполнительным пунктом емкостью 30 м<sup>3</sup> и производственным зданием III степени огнестойкости</p>
16	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 1400 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между двумя двухэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами в плане 25×25 м с производством категории В, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 30×30 м с производством категории Г.</p> <p><b>3.</b> Между общественным зданием и вспомогательным зданием промышленного предприятия. Оба здания I степени огнестойкости; общественное здание – двухэтажное, вспомогательное – одноэтажное. Стена общественного здания, расположенная напротив стены вспомогательного, является противопожарной</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
17	<p><b>1.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1200 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между двумя трехэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами 35×35 м с производством категории В. Другое здание IV степени огнестойкости размерами 25×15 м с производством категории Г.</p> <p><b>3.</b> Между отдельным газгольдером постоянного объема суммарной емкостью 1300 м<sup>3</sup> и складом ГЖ емкостью 4000 м<sup>3</sup></p>
18	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 4000 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 1300 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 30×15 м с производством категории Г, а другое – II степени огнестойкости размерами в плане 50×40 м с производством категории В.</p> <p><b>3.</b> Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 40 м<sup>3</sup> и жилым трехэтажным зданием II степени огнестойкости</p>
19	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 800 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1700 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ЛВЖ емкостью 1300 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В. Здание оборудовано АУПТ</p>
20	<p><b>1.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1200 м<sup>3</sup> и подземным складом ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 800 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной.</p> <p><b>3.</b> Между складом лесоматериалов емкостью 1000 м<sup>3</sup> и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Здание оборудовано АУПТ</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
21	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 800 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 4500 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 800 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей (высота штабелей 2 м) емкостью 1000 т.</p> <p><b>3.</b> Между складом ГЖ в таре емкостью 2500 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории Б. Здания оборудованы АУПТ</p>
22	<p><b>1.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 3000 м<sup>3</sup> и поршневым газгольдером емкостью 600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом каменного угля емкостью 2000 т и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, противопожарная.</p> <p><b>3.</b> Между складом фрезерного торфа емкостью 4000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup></p>
23	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 4000 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости категории В. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между зданием II степени огнестойкости с производством категории Б и складом кускового торфа емкостью 700 т.</p> <p><b>3.</b> Между двумя двухэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание II степени огнестойкости размерами в плане 35×30 м с производством категории Б, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 35×25 м с производством категории Г</p>
24	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 1200 т и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 400 м<sup>3</sup> и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 600 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 700 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ЛВЖ емкостью 2800 м<sup>3</sup> и складом пиленых лесоматериалов емкостью 6000 м<sup>3</sup></p>
25	<p><b>1.</b> Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей емкостью 5000 т (высота штабеля 3 м). Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между складом круглых лесоматериалов емкостью 4000 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 7000 м<sup>3</sup> и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Здание оборудовано АУПТ</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
26	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 9000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 2000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1200 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом ГЖ в таре емкостью 1700 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории В.</p> <p><b>3.</b> Между двумя трехэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание II степени огнестойкости размерами 40×25 м с производством категории В. Другое здание III степени огнестойкости размерами 35×20 м с производством категории Г</p>
27	<p><b>1.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1000 м<sup>3</sup> и подземным складом ГЖ емкостью 2000 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 950 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной, а здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 2000 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости с производством категории Г</p>
28	<p><b>1.</b> Между подземным складом нефти емкостью 40 тыс. м<sup>3</sup> и зданием пожарного депо II степени огнестойкости.</p> <p><b>2.</b> Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 40 м<sup>3</sup> и жилым трехэтажным зданием II степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 3500 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В</p>
29	<p><b>1.</b> Между одноэтажными жилыми зданиями V степени огнестойкости щитовой конструкции.</p> <p><b>2.</b> Между зданием I степени огнестойкости с производством категории А и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1500 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 3000 м<sup>3</sup>. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости, размерами в плане 30×15 м с производством категории Г, а другое – II степени огнестойкости размерами в плане 40×25 м с производством категории Б</p>
30	<p><b>1.</b> Между двумя двухэтажными жилыми зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание II степени огнестойкости размерами в плане 25×25 м, другое III степени огнестойкости размерами в плане 25×20 м.</p> <p><b>2.</b> Между общественным зданием III степени огнестойкости и производственным зданием II степени огнестойкости.</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
	<b>3.</b> Между газонаполнительным пунктом емкостью 20 м <sup>3</sup> и производственным зданием III степени огнестойкости
31	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1000 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 50×15 м с производством категории Г, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 50×60 м с производством категории В. Фактическое расстояние между зданиями 7 м</p>
32	<p><b>1.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1500 м<sup>3</sup> и подземным складом ЛВЖ емкостью 600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>3.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной</p>
33	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 5000 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 4000 м<sup>3</sup> и поршневым газгольдером емкостью 900 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием IV степени огнестойкости категории В. Здание оборудовано АУПТ</p>
34	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 800 т и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей емкостью 6000 т (высота штабеля 3 м). Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между складом кускового торфа емкостью 3000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1000 м<sup>3</sup></p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
35	<p><b>1.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 900 м<sup>3</sup> и подземным складом ГЖ емкостью 2600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между подземным складом нефти емкостью 30 тыс. м<sup>3</sup> и зданием пожарного депо II степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между двухэтажными жилыми зданиями V степени огнестойкости щитовой конструкции</p>
36	<p><b>1.</b> Между двумя двухэтажными жилыми зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 30×20 м, другое III степени огнестойкости размерами в плане 25×15 м.</p> <p><b>2.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 1400 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1200 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. Оба здания оборудованы АУПТ</p>
37	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 4000 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 1300 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 800 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В, оборудованным АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1200 м<sup>3</sup> и подземным складом ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup></p>
38	<p><b>1.</b> Между складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 800 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 4500 м<sup>3</sup> и складом круглых лесоматериалов емкостью 800 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>2.</b> Между подземным складом ГЖ емкостью 3000 м<sup>3</sup> и поршневым газгольдером емкостью 600 м<sup>3</sup>.</p> <p><b>3.</b> Между складом пиленых лесоматериалов емкостью 4000 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости категории В. Здание оборудовано АУПТ</p>
39	<p><b>1.</b> Между складом кускового торфа емкостью 1200 т и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей емкостью 5000 т (высота штабеля 3 м). Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между поршневым газгольдером емкостью 1000 м<sup>3</sup> и подземным складом ГЖ емкостью 2000 м<sup>3</sup></p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
40	<p>1. Между складом кускового торфа емкостью 9000 т и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 2000 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 1200 м<sup>3</sup>.</p> <p>2. Между складом нефти емкостью 40 тыс. м<sup>3</sup> и зданием пожарного депо II степени огнестойкости.</p> <p>3. Между одноэтажными жилыми зданиями V степени огнестойкости щитовой конструкции</p>
41	<p>1. Между двумя двухэтажными жилыми зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание II степени огнестойкости размерами в плане 25×25 м, другое III степени огнестойкости размерами в плане 25×20 м.</p> <p>2. Между зданием I степени огнестойкости с производством категории А и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 1500 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 3000 м<sup>3</sup>. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p>3. Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 40 м<sup>3</sup> и жилым трехэтажным зданием III степени огнестойкости</p>
42	<p>1. Между общественным зданием III степени огнестойкости и производственным зданием II степени огнестойкости.</p> <p>2. Между складом ЛВЖ емкостью 950 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной, а здание оборудовано АУПТ.</p> <p>3. Между складом ГЖ в таре емкостью 1700 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием III степени огнестойкости с производством категории В</p>
43	<p>1. Между складом круглых лесоматериалов емкостью 4000 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p>2. Между поршневым газгольдером емкостью 400 м<sup>3</sup> и складом совместного хранения ЛВЖ емкостью 600 м<sup>3</sup> и ГЖ емкостью 700 м<sup>3</sup>.</p> <p>3. Между зданием II степени огнестойкости с производством категории Б и складом кускового торфа емкостью 700 т</p>
44	<p>1. Между складом каменного угля емкостью 2000 т и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, противопожарная.</p> <p>2. Между зданием IV степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей (высота штабелей 2 м) емкостью 1000 т.</p> <p>3. Между складом ЛВЖ емкостью 800 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории В. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной</p>

№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
45	<p><b>1.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1700 м<sup>3</sup>, расположенным в здании I степени огнестойкости, и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>2.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 30×15 м с производством категории Г, а другое – II степени огнестойкости размерами в плане 50×40 м с производством категории В.</p> <p><b>3.</b> Между общественным зданием III степени огнестойкости и производственным зданием I степени огнестойкости</p>
46	<p><b>1.</b> Между двумя трехэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами 35×35 м с производством категории В. Другое здание IV степени огнестойкости размерами 25×15 м с производством категории Г.</p> <p><b>2.</b> Между общественным зданием II степени огнестойкости и производственным зданием I степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между зданием II степени огнестойкости 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</p>
47	<p><b>1.</b> Между двумя двухэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание III степени огнестойкости размерами в плане 25×25 м с производством категории В, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 30×30 м с производством категории Г.</p> <p><b>2.</b> Между подземным резервуаром газонаполнительного пункта емкостью 30 м<sup>3</sup> и жилым пятиэтажным зданием II степени огнестойкости.</p> <p><b>3.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 650 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. Стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной, а здание оборудовано АУПТ</p>
48	<p><b>1.</b> 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.</p> <p><b>2.</b> Между складом круглых лесоматериалов емкостью 5000 м<sup>3</sup> и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. Здание оборудовано АУПТ.</p> <p><b>3.</b> 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></p>



№ варианта	Определить значения противопожарных разрывов в соответствии с нормативными требованиями
49	<p><b>1.</b> Между зданием III степени огнестойкости с производством категории Б и складом кускового торфа емкостью 900 т.</p> <p><b>2.</b> Между складом каменного угля емкостью 900 т и зданием III степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, противопожарная.</p> <p><b>3.</b> Между складом ЛВЖ емкостью 900 м<sup>3</sup> и зданием II степени огнестойкости с производством категории Б. При этом стена здания, обращенная в сторону склада, является противопожарной</p>
50	<p><b>1.</b> Между зданием V степени огнестойкости и складом самовозгорающихся углей (высота штабелей 3 м) емкостью 900 т.</p> <p><b>2.</b> Между складом ЛВЖ в таре емкостью 1000 м<sup>3</sup>, расположенным в здании II степени огнестойкости, и зданием I степени огнестойкости с производством категории А. Оба здания оборудованы АУПТ.</p> <p><b>3.</b> Между двумя одноэтажными зданиями, расположенными параллельно друг другу длинными сторонами. Одно здание IV степени огнестойкости размерами в плане 50×15 м с производством категории Г, а другое – III степени огнестойкости размерами в плане 50×60 м с производством категории В</p>

## Модуль II. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ, ИХ ПОВЕДЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ПОЖАРА

---

### Практическая работа 5 Расчет площади пожарного отсека

**Цель работы** – научить студентов грамотному обеспечению требований пожарной безопасности при внутренней планировке зданий.

#### Нормативная правовая база

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 03.07.2016) [4];
- СП 2.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» [3].

#### Теоретические сведения

**Пожарный отсек** – часть здания, сооружения или строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Известно, что подразделения Государственной противопожарной службы (ГПС) в каждом городе располагают силами и средствами, достаточными для того, чтобы потушить пожар на определённой площади за определённое время [10]. При этом учитываются имеющиеся на объектах автоматические установки пожаротушения. Максимальная площадь пожара, на которой он может быть успешно потушен с минимальным ущербом или за допустимое время, принимается за площадь пожарного отсека.

Тушение пожара в зданиях может осуществляться как одноэтапным (одновременным) введением сил и средств, так и поэтапным.

*Под одноэтапным введением сил и средств* понимается, что ликвидация пожара наступает при тушении автоматическими установками пожаротушения либо первыми прибывшими подразделениями ГПС без введения дополнительных сил и средств.

Под поэтапным введением сил и средств понимается, что автоматические установки пожаротушения или первые прибывшие подразделения ГПС обеспечивают только локализацию пожара, а ликвидацию его – уже дополнительные прибывающие силы и средства.

Допустимая площадь пожарного отсека  $F_{отс}$ , м<sup>2</sup>, при одноэтапном введении сил и средств на тушение пожара определяется по формуле

$$F_{отс} = \frac{\left( m_n \frac{\Pi_{\phi}}{\kappa_a} - \tau_{св} \right) \cdot Q}{J \cdot \tau_{н} \cdot \beta} \text{ м}^2, \quad (5.1)$$

где  $m_n$  – справочный коэффициент изменения огнестойкости строительных конструкций для различных температурных режимов, в отсутствие справочной информации принимается равным 1;  $\Pi_{\phi}$  – минимальный фактический предел огнестойкости одной из строительных конструкций здания (колонны, стены, перекрытия и т. п.), мин;  $\kappa_a$  – коэффициент безопасности;  $\tau_{св}$  – время свободного развития пожара, мин;  $Q$  – расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение пожара подразделением ГПС или АУПТ, л/с;  $J$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ, л/(с·м<sup>2</sup>);  $\tau_{н}$  – нормативное время тушения, мин;  $\beta$  – коэффициент объемности.

Для зданий и помещений категорий В, Г, Д по пожарной опасности, жилых, общественных и других зданий, а также производственных зданий, в которых обращаются ЛВЖ или ГЖ с ограничением площади разлива:

$$\beta = \frac{F_{гор}}{F_{этаж}}. \quad (5.2)$$

Для предприятий, помещений, отдельных цехов, в которых обращаются ЛВЖ или ГЖ, при отсутствии ограничивающих бортиков площадь поверхности горения  $F_{гор}$  равна площади пола (этажа)  $F_{этаж}$ , т. е.  $\beta = 1$ . Для складов со стеллажным хранением и хранением в штабелях  $\beta$  определяется по табл. 5.1.

Допустимая площадь пожарного отсека  $F_{отс}$ , м<sup>2</sup>, при поэтапном введении сил и средств на тушение пожара определяется по формуле

$$F_{отс} = \frac{\left( m_n \frac{\Pi_{\phi}}{\kappa_a} - (\tau_{св} + \tau_1) \right) \cdot Q_2 + \tau_1 \cdot Q_1}{J \cdot \tau_{н} \cdot \beta}, \quad (5.3)$$

где  $\tau_1$  — время введения сил и средств дополнительно прибывающими подразделениями, мин;  $Q_1$  — расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение пожара первыми прибывшими подразделениями или АУПТ, л/с;  $Q_2$  — расход огнетушащих веществ, подаваемых на тушение дополнительно прибывшими подразделениями, л/с.

Таблица 5.1

Значения коэффициента  $\beta$  для зданий и складов различной степени огнестойкости

Способ складирования материальных ценностей в складе	Степень огнестойкости здания	Значение $\beta$ при высоте штабелей и стеллажей, м				
		2	2,5	3	3,5	4
Штабеля	I и II	0,92	1,15	1,40	1,62	1,84
	III	1,92	2,15	2,40	2,62	2,84
	IV и V	2,64	2,87	3,13	3,34	3,56
Стеллажи	I и II	1,33	1,67	2,00	2,33	2,67
	III	2,33	2,67	3,00	3,33	3,67
	IV и V	3,10	3,44	3,78	4,10	4,44

При определении площади пожарных отсеков для складских зданий со штабельным или стеллажным хранением горючих веществ нужно учитывать, что при пожаре в результате взаимного обогрева интенсивность горения будет больше, чем в обычных производственных зданиях. Кроме того, необходимо учитывать особенности тушения пожара в складских зданиях, где температура горения высока, помещения задымлены, вследствие чего значительная часть средств тушения используется неэффективно. Поэтому в формулы (5.1) и (5.3) в знаменателе наряду с коэффициентом объёмности  $\beta$  вводится коэффициент тушения  $\alpha = 1,5$ .

Основным недостатком нормирования площадей пожарных отсеков является недостаточный учёт возможностей подразделений ГПС по тушению возникающих пожаров. Размеры пожарных отсеков, а следовательно, и возможные размеры пожаров при существующей системе нормирования не всегда находятся в соответствии с силами и средствами, предназначенными для тушения пожаров. В тех случаях, когда сил и средств окажется заведомо недостаточ-

но для тушения пожара, он может нанести крупный материальный ущерб как собственнику здания, так и третьим лицам.

Такое несоответствие между размерами возможного пожара и силами, предназначенными для его тушения, недопустимо. Вместе с тем в ряде случаев (табл. 5.2) нормируемые площади отсеков могут быть пересмотрены в сторону увеличения при условии, что это обосновывается реальными возможностями подразделений ГПС.

Таблица 5.2

Поправки к площади противопожарных отсеков, %

Предпосылка для увеличения или уменьшения площади противопожарного отсека	Надбавка	Уменьшение
Применение многоэтажных зданий или многоярусных этажерок, как открытых, так и закрытых	—	40
Увеличение удельной загрузки производственных зданий горючими жидкостями сверх 100 кг/м <sup>2</sup> на каждые 10 %	—	10
Снижение удельной загрузки горючими жидкостями ниже 30 кг/м <sup>2</sup>	20	—
Снижение удельной загрузки твердыми горючими веществами ниже 10 кг/м <sup>2</sup>	40	—
Превышение ширины здания сверх 30 м	—	25
Наличие туннелей с тамбурами-шлюзами для подачи средств тушения	25	—
Разделение отсека на секции противопожарными перегородками	50	—
Устройство бортиков, ограничивающих разлив жидкостей на площади пола не более 50 м <sup>2</sup>	25	—

**Примеры расчета требуемой площади пожарного отсека**

*Одноэтапное введение сил и средств.* Определить площадь пожарного отсека производственного здания по переработке ЛВЖ при следующих исходных данных:

- степень огнестойкости здания — II,  $P_{\phi} = 45$  мин (прил. А);
- размер помещения 35×60 м;
- высота помещения — 5 м;
- количество этажей здания — 2;

- время свободного развития –  $\tau_{св} = 3$  мин;
- нормативное время тушения –  $\tau_{н} = 10$  мин;
- площадь разлива ЛВЖ –  $200 \text{ м}^2$ ;
- здание оборудовано АУПТ, огнетушащее вещество – раствор пенообразователя с расходом –  $Q = 61,2 \text{ л/с}$ ;
- коэффициент безопасности –  $\kappa_a = 1,1$ ;
- интенсивность подачи огнетушащего вещества  $J = 0,17 \text{ л/(с}\cdot\text{м}^2)$ .

$$F_{отс} = \frac{\left( m_n \frac{\Pi_{\phi}}{\kappa_a} - \tau_{св} \right) \cdot Q}{J \cdot \tau_{н} \cdot \beta} = \frac{\left( \frac{45}{1,1} - 3 \right) \cdot 61,2}{0,17 \cdot 10 \cdot 0,095} = 14366 \text{ м}^2.$$

Учитывая поправки к площадям пожарных отсеков (см. табл. 5.2), площадь отсека необходимо уменьшить на 25 %, так как ширина здания превышает 30 м. В итоге получаем

$$F_{отс} = 14366 - 0,25 \cdot 14366 = 10775 \text{ м}^2.$$

Согласно табл. 6.1 СП 2.13130.2013 (прил. В) площадь пожарного отсека для двухэтажного производственного здания II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, с категорией производства А и высотой не более 36 м не должна превышать  $5200 \text{ м}^2$ .

**Поэтапное введение сил и средств.** Определить площадь пожарного отсека офисного здания при следующих исходных данных:

- степень огнестойкости здания – II;  $\Pi_{\phi} = 45$  мин (прил. А);
- размер помещения  $35 \times 60$  м;
- высота здания – 34 м;
- высота помещения – 3,0 м;
- количество этажей здания – 12;
- время свободного развития –  $\tau_{св} = 5$  мин;
- время введения сил и средств последующими подразделениями –  $\tau_1 = 15$  мин;
- гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых дополнительными силами, –  $Q_2 = 90 \text{ л/с}$ ;
- нормативное время тушения –  $\tau_{н} = 10$  мин;
- здание оборудовано АУПТ, огнетушащее вещество – вода с расходом  $Q_1 = 9,6 \text{ л/с}$ ;
- коэффициент безопасности –  $\kappa_a = 1,1$ ;

- место возникновения пожара – центр помещения;
- линейная скорость развития пожара  $V_l = 1,3$  м/мин.

Найдём коэффициент объёмности:

$$\beta = \frac{S_{\text{пожара}}}{S_{\text{этажа}}} = \frac{(\tau_{\text{св}} \cdot V_l)^2 \cdot \pi}{S_{\text{этажа}}} = \frac{(5 \cdot 1,3)^2 \cdot 3,14}{2100} = 0,063,$$

где  $S_{\text{пожара}} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot R^2$  – угловая форма пожара;  $S_{\text{пожара}} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot R^2$  – полукруговая форма пожара;  $S_{\text{пожара}} = \pi \cdot R^2$  – круговая форма пожара;  $S_{\text{пожара}} = a \cdot b$  – прямоугольная форма пожара на всей площади помещения;  $R = \tau_{\text{св}} \cdot V_l$ .

Таким образом, получим

$$F_{\text{отс}} = \frac{\left( m_n \frac{\Pi_{\Phi}}{\kappa_a} - (\tau_{\text{св}} + \tau_1) \right) \cdot Q_2 + \tau_1 \cdot Q_1}{J \cdot \tau_n \cdot \beta} = \frac{\left[ \frac{45}{1,1} - (5 + 15) \right] \cdot 90 + 15 \cdot 9,6}{0,06 \cdot 10 \cdot 0,063} = 53\,620 \text{ м}^2.$$

Согласно табл. 6.9 СП 2.13130.2013 (прил. В), площадь пожарного отсека для офисного здания высотой 34 м II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0 не должна превышать 2200 м<sup>2</sup>.

### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить представленные в работе теоретические сведения и положения нормативных правовых документов, регламентирующие значения площадей пожарных отсеков для объектов различного назначения (прил. В).
2. Ознакомиться с примерами определения площадей пожарных отсеков, приведенными выше в указаниях к работе.
3. Выбрать вариант заданий к работе (задачи 1–5).
4. На основе изученного материала решить поставленные задачи и оформить решение в соответствии с приведенными примерами.

### Варианты заданий к практической работе

**Задача 1.** Определить площадь пожарного отсека в производственном одноэтажном здании категории А и сравнить ее с допустимой, определяемой по нормам. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь

разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $F_{гор} = 150 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_n = 10 \text{ мин}$ . Коэффициент безопасности принят равным  $\kappa_a = 1,1$ . Остальные исходные данные приведены в таблице. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

**Варианты заданий к задаче 1**

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{ф}$ , мин	Площадь помещения $F_{пом}$ , $\text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , л/м <sup>2</sup> с	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
1	30	5000	8	0,05	100
2	45	2500	9	0,08	110
3	60	1667	9	0,40	120
4	30	1250	7	0,08	130
5	45	1000	10	0,40	140
6	60	833	12	0,05	150
7	30	714	5	0,40	100
8	45	3333	10	0,05	170
9	60	2000	13	0,08	105
10	30	1429	8	0,05	115
11	45	1111	10	0,40	125
12	60	909	14	0,08	135
13	30	2857	5	0,40	145
14	45	2222	15	0,05	155
15	60	1818	15	0,08	165
16	30	1200	10	0,40	100
17	45	950	5	0,05	110
18	60	2400	8	0,08	120
19	30	1570	9	0,40	130
20	45	2460	9	0,08	140
21	60	1740	7	0,40	150
22	30	980	10	0,05	100
23	45	1800	12	0,40	170



Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\phi}$ , мин	Площадь помещения $F_{\text{пом}}$ , м <sup>2</sup>	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , л/м <sup>2</sup> с	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
24	60	1450	5	0,05	105
25	30	1390	10	0,08	115
26	45	1480	13	0,05	125
27	60	920	8	0,40	135
28	30	795	10	0,05	145
29	45	820	14	0,08	155
30	60	1240	5	0,40	165
31	30	2490	15	0,08	100
32	45	2650	15	0,40	110
33	60	3120	10	0,05	120
34	30	2795	3	0,40	130
35	45	3140	8	0,05	140
36	60	1860	9	0,08	150
37	30	2730	9	0,05	100
38	45	760	7	0,40	170
39	60	1950	10	0,05	105
40	30	2740	12	0,08	115
41	45	3350	5	0,40	125
42	60	3180	10	0,08	135
43	30	1430	13	0,40	145
44	45	1920	8	0,05	155
45	60	5000	10	0,40	165
46	30	2600	14	0,05	100
47	45	1670	5	0,08	110
48	60	1230	15	0,05	120
49	30	1050	15	0,40	130
50	45	830	10	0,08	140

**Задача 2.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании категории В и сравнить ее с допустимой, определяемой по нормам. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 50 м, ширина 20 м. Место возможного возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $J = 0,15$  л/(м<sup>2</sup> с). Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $k_a = 1,2$ . Остальные исходные данные приведены ниже в таблице. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

**Варианты заданий к задаче 2**

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\phi}$ , мин	Скорость распространения пламени $V_{\phi}$ , 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	30	0,8	9	10	50
2	45	0,9	10	15	60
3	60	1,0	11	20	70
4	30	1,1	7	10	80
5	45	1,2	11	15	90
6	60	1,3	10	20	100
7	30	1,4	8	10	110
8	45	1,5	10	15	55
9	60	1,6	12	20	65
10	30	1,7	6	10	75
11	45	1,8	8	15	85
12	60	1,9	10	20	95
13	30	2,0	5	10	105
14	45	2,1	7	15	115
15	60	2,2	12	20	120
16	30	0,8	10	10	50
17	45	0,9	9	15	60
18	60	1,0	10	20	70
19	30	1,1	11	10	80

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_f$ , мин	Скорость распространения пламени $V_l$ , 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
20	45	1,2	7	15	90
21	60	1,3	11	20	100
22	30	1,4	10	10	110
23	45	1,5	8	15	75
24	60	1,6	10	20	85
25	30	1,7	12	10	95
26	45	1,8	6	15	105
27	60	1,9	8	20	115
28	30	2,0	10	10	120
29	45	2,1	5	15	60
30	60	2,2	7	20	70
31	30	0,8	12	10	80
32	45	0,9	9	15	90
33	60	1,0	10	20	100
34	30	1,1	11	10	110
35	45	1,2	7	15	75
36	60	1,3	11	20	85
37	30	1,4	10	10	95
38	45	1,5	8	15	105
39	60	1,6	10	20	115
40	30	1,7	12	10	120
41	45	1,8	6	15	60
42	60	1,9	8	20	70
43	30	2,0	9	10	80
44	45	2,1	10	15	90
45	60	2,2	11	20	100
46	30	0,8	7	10	110
47	45	0,9	11	15	75
48	60	1,0	10	20	85
49	30	1,1	8	10	95
50	45	1,2	10	15	105

**Задача 3.** Определить площадь пожарного отсека в одноэтажном производственном здании категории Б и сравнить ее с допустимой, определяемой по нормам. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $F_{гор} = 155 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_{н} = 10$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $\kappa_{\alpha} = 1,2$ . Остальные исходные данные приведены в таблице. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

*Варианты заданий к задаче 3*

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{ф}$ , мин	Площадь помещения $F_{пом}$ , $\text{м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , $\text{л}/\text{м}^2 \text{ с}$	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , $\text{л}/\text{с}$
1	45	5500	12	0,08	80
2	60	1571	8	0,40	160
3	30	1000	8	0,08	90
4	45	2200	13	0,05	85
5	60	1487	9	0,40	120
6	30	3667	10	0,08	70
7	45	1222	11	0,05	100
8	60	2500	9	0,40	130
9	30	1833	8	0,08	110
10	45	3235	13	0,05	65
11	60	1100	9	0,40	115
12	30	2750	10	0,08	105
13	45	2037	12	0,05	90
14	60	1375	8	0,40	110
15	45	1810	8	0,40	65
16	60	1240	9	0,08	80
17	30	970	9	0,40	160
18	45	2430	7	0,08	90
19	60	1540	10	0,05	85
20	30	2470	12	0,40	120
21	45	1940	5	0,08	70
22	60	930	10	0,05	100

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\phi}$ , мин	Площадь помещения $F_{\text{пом}}$ , м <sup>2</sup>	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , л/м <sup>2</sup> с	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
23	30	1860	13	0,40	130
24	45	1250	8	0,08	110
25	60	1490	10	0,05	65
26	30	1410	14	0,40	115
27	45	970	5	0,08	105
28	60	695	15	0,05	90
29	45	860	15	0,40	110
30	60	1140	10	0,05	80
31	30	2490	5	0,08	160
32	45	2650	8	0,40	90
33	60	3250	9	0,08	85
34	30	2795	9	0,05	120
35	45	3040	7	0,40	70
36	60	1880	10	0,08	100
37	30	1730	12	0,05	130
38	45	2760	5	0,40	110
39	60	1650	10	0,08	65
40	30	2340	13	0,05	115
41	45	3150	8	0,40	105
42	60	1180	10	0,08	90
43	30	1730	14	0,05	110
44	45	2920	5	0,40	65
45	60	4400	15	0,08	80
46	30	2800	15	0,05	160
47	45	1970	10	0,40	90
48	60	1290	3	0,08	85
49	45	1350	8	0,05	120
50	60	910	9	0,40	80

**Задача 4.** Определить площадь пожарного отсека в двухэтажном производственном здании категории Г и сравнить ее с допустимой. Размеры помещения, в котором возможно возникновение пожара: длина 50 м и ширина 30 м. Место возникновения пожара – центр помещения. Интенсивность подачи воды при тушении пожара  $J = 0,16$  л/(м<sup>2</sup> с). Время тушения пожара первым подразделением до введения стволов дополнительными силами  $\tau_1 = 11$  мин. Коэффициент безопасности принять равным  $k_a = 1,1$ . Остальные исходные данные приведены в таблице. Помещение оборудовано установками автоматического пожаротушения.

**Варианты заданий к задаче 4**

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\phi}$ , мин	Скорость распространения пламени $V_{\text{л}}$ , м/мин	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}$ , мин	Гарантированный расход огнетушащих средств, подаваемых	
				первым подразделением $Q_1$ , л/с	дополнительными силами $Q_2$ , л/с
1	15	3,0	2	40	150
2	45	2,8	4	65	130
3	60	2,7	5	55	110
4	15	2,8	2	35	115
5	30	3,0	3	60	100
6	45	2,9	4	50	120
7	60	2,8	5	65	160
8	15	2,9	2	55	170
9	30	2,7	3	40	190
10	45	3,0	4	70	180
11	60	2,9	5	45	100
12	15	2,7	2	35	160
13	30	2,8	3	60	150
14	45	2,7	4	75	200
15	60	3,0	5	40	150
16	15	2,9	2	50	180
17	30	2,8	3	65	130
18	45	2,7	4	55	110
19	60	2,8	5	35	115
20	15	3,0	2	60	100

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\phi}$ , мин	Скорость распространения пламени $V_{л}$ , 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
21	30	2,9	3	50	120
22	45	2,8	4	65	160
23	60	2,9	5	55	170
24	15	2,7	2	40	190
25	30	3,0	3	70	180
26	45	2,9	4	45	100
27	60	2,7	5	55	160
28	15	2,8	2	60	150
29	30	2,7	3	40	200
30	45	2,9	4	50	160
31	60	3,0	5	65	150
32	15	2,9	2	55	180
33	30	2,8	3	35	130
34	45	2,7	4	60	110
35	60	2,8	5	50	115
36	15	3,0	2	65	100
37	30	2,9	3	55	120
38	45	2,8	4	40	160
39	60	2,9	5	70	170
40	15	2,7	2	45	190
41	30	3,0	3	35	180
42	45	2,9	4	40	100
43	60	2,7	5	50	160
44	15	2,8	2	65	150
45	30	2,7	3	55	200
46	45	2,9	4	35	180
47	60	2,7	2	60	130
48	15	3,0	3	50	110
49	30	2,9	4	65	115
50	45	2,7	5	55	100

**Задача 5.** Определить площадь пожарного отсека в двухэтажном производственном здании категории Д и сравнить ее с допустимой, определяемой по нормам. Горение происходит в помещении в пределах ограничивающих разлив жидкости бортиков. Площадь разлива горючей жидкости в пределах бортиков  $F_{\text{зоп}} = 160 \text{ м}^2$ . Нормативное время тушения пожара  $\tau_{\text{н}} = 10 \text{ мин}$ . Коэффициент безопасности принять равным  $\kappa_{\text{а}} = 1,1$ . Остальные исходные данные приведены в таблице. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют.

*Варианты заданий к задаче 5*

Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{\text{ф}}, \text{ мин}$	Площадь помещения $F_{\text{пом}}, \text{ м}^2$	Время свободного развития пожара $\tau_{\text{св}}, \text{ мин}$	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J, \text{ л/м}^2 \text{ с}$	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q, \text{ л/с}$
1	60	1091	15	0,08	95
2	30	2400	7	0,4	115
3	45	1622	11	0,05	70
4	60	4000	16	0,08	80
5	30	1333	7	0,4	100
6	45	2727	13	0,05	80
7	60	3529	15	0,08	95
8	30	2000	8	0,4	155
9	45	1200	14	0,05	85
10	60	3000	17	0,08	75
11	30	1500	8	0,4	145
12	45	2222	14	0,05	90
13	60	1000	12	0,08	100
14	30	6000	7	0,4	115
15	45	1714	15	0,05	90
16	60	1833	9	0,08	80
17	30	3235	15	0,4	95
18	45	1100	7	0,05	115
19	60	2750	11	0,08	70
20	30	2037	16	0,4	80
21	45	1375	7	0,05	100
22	60	1810	13	0,08	80



Вариант	Минимальный предел огнестойкости строительных конструкций $P_{ф}$ , мин	Площадь помещения $F_{пом}$ , м <sup>2</sup>	Время свободного развития пожара $\tau_{св}$ , мин	Интенсивность подачи огнетушащих средств $J$ , л/м <sup>2</sup> с	Гарантированный расход огнетушащих средств $Q$ , л/с
23	30	1240	15	0,4	95
24	45	970	8	0,05	155
25	60	2430	14	0,08	85
26	30	1540	17	0,4	75
27	45	2470	8	0,05	145
28	60	1940	14	0,08	90
29	30	930	12	0,4	100
30	45	1860	7	0,05	115
31	60	1250	15	0,08	75
32	30	1490	8	0,4	95
33	45	1410	15	0,05	115
34	60	970	7	0,08	70
35	30	695	11	0,4	80
36	45	860	16	0,05	100
37	60	1140	7	0,08	80
38	30	2490	13	0,4	95
39	45	2650	15	0,05	155
40	60	3250	8	0,08	85
41	30	2795	14	0,4	75
42	45	3040	17	0,05	145
43	60	1880	8	0,08	90
44	30	1730	14	0,4	100
45	45	2760	12	0,05	115
46	60	1650	7	0,08	75
47	30	2340	15	0,4	145
48	45	3150	9	0,05	90
49	60	1180	12	0,08	100
50	30	1730	14	0,4	115

## **Практическая работа 6**

### **Изучение методов определения огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций**

**Цель работы** — ознакомить студентов с основными методами определения огнестойкости и пожарной опасности строительных материалов и конструкций.

#### **Нормативная правовая база**

- ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования» [6];
- ГОСТ Р 53309-2009 «Здания и фрагменты зданий. Метод натуральных огневых испытаний» [7];
- ГОСТ 30403-2012 «Конструкции строительные. Метод испытания на пожарную опасность» [8].

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения нормативных документов [6–8], регламентирующие методы определения огнестойкости и пожарной опасности строительных материалов и конструкций (прил. Г–Е).
2. На основе изученного материала заполнить протокол выполнения работы.

#### ***Форма для выполнения работы***

Изучаемые вопросы	Метод натуральных огневых испытаний зданий и их фрагментов	Испытания строительных конструкций на огнестойкость	Испытания строительных конструкций на пожарную опасность
Сущность метода испытаний			
Оцениваемые (определяемые) показатели при проведении испытаний			
Сведения, содержащиеся в программе испытаний			
Требования к образцам испытаний			

Изучаемые вопросы	Метод натуральных огневых испытаний зданий и их фрагментов	Испытания строительных конструкций на огнестойкость	Испытания строительных конструкций на пожарную опасность
Приборы и оборудование, используемые для испытаний			
Какие параметры регистрируются при проведении испытаний?			
Порядок проведения испытаний			
Оценка результатов испытаний			
Какие сведения излагаются в протоколе испытаний?			

## Модуль III. УСТОЙЧИВОСТЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПОЖАРЕ

### Практическая работа 7

#### Расчет предела огнестойкости железобетонных плит

**Цель работы** – ознакомить студентов с методом расчета предела огнестойкости железобетонных плит.

#### Пример и методика расчета

**Дано.** Многопустотная плита перекрытия (рис. 1), свободно опирающаяся по двум сторонам. Размеры сечения:  $b = 1200$  мм;  $h = 220$  мм; длина рабочего пролёта  $l_p = 6000$  мм; растянутая арматура класса А-III: 4 стержня диаметром 10 мм, 1 стержень диаметром 12 мм. Тяжелый бетон класса В20, весовая влажность бетона  $\omega_0 = 2\%$  на известняковом щебне; средняя плотность бетона в сухом состоянии  $\rho_{oc} = 2250$  кг/м<sup>3</sup>; диаметр пустот равен 160 мм; расчетная нагрузка  $q_p = 0,55$  т/м<sup>2</sup> = 5,5 кН/м<sup>2</sup>; толщина защитного слоя бетона до края арматуры  $a = 20$  мм.

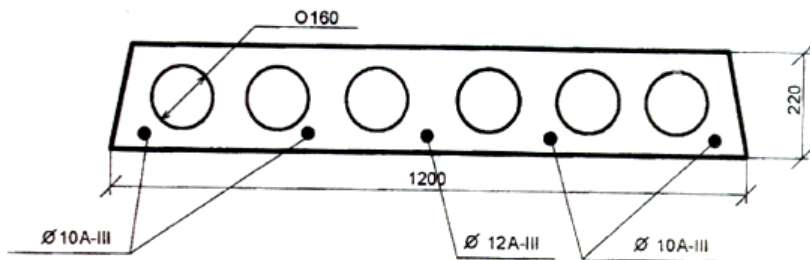


Рис. 1. Схема сечения плиты

**Решение.** Определяем нормативную нагрузку [11]:

$$q_n = \frac{q_p \cdot b}{1,2} = \frac{5,5 \cdot 1,2}{1,2} = 5,5 \text{ кН/м,}$$

где 1,2 – усредненный коэффициент надежности по нагрузке.

Определяем максимальный изгибающий момент от действия нормативной нагрузки:

$$M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{5,5 \cdot 6^2}{8} = 24,75 \text{ кНм.}$$

Определяем толщину защитного слоя бетона до центра арматуры, мм:

$$a_1 = a + \frac{d}{2} = 20 + \frac{10}{2} = 25,$$

$$a_2 = a + \frac{d}{2} = 20 + \frac{12}{2} = 26.$$

Определяем среднее расстояние до оси арматуры:

$$a = \frac{A_1 a_1 + A_2 a_2 + \dots + A_n a_n}{A_1 + A_2 + A_3 \dots + A_n},$$

$$a_{cp} = \frac{A_1 \cdot a_1 + A_2 \cdot a_2}{A_1 + A_2} = \frac{314 \cdot 25 + 113,1 \cdot 26}{314 + 113,1} = 25,7 \text{ мм,}$$

где для 4-х стержней —  $A_1 = 314 \text{ мм}^2$ , для одного стержня —  $A_2 = 113,1 \text{ мм}^2$  (прил. Ж).

Определяем высоту рабочей зоны бетона:

$$h_f^1 = \frac{h - d_n}{2} = \frac{220 - 160}{2} = 30 \text{ мм.}$$

Определяем рабочую (полезную) высоту сечения:

$$h_0 = h - a_{cp} = 220 - 25,7 = 194,26 \text{ мм.}$$

Определяем расчетное сопротивление сжатого бетона: для бетона класса В20 нормативная прочность  $R_{bn} = 15,0 \text{ МПа}$  (прил. З);

$$R_{bu} = \frac{R_{bn}}{\gamma_B} = \frac{15}{0,83} = 18,07 \text{ МПа,}$$

где  $\gamma_B$  — коэффициент надежности по бетону.

По прил. И для арматуры класса А-III определяем нормативное сопротивление растяжению  $R_{sn} = 390 \text{ МПа}$ .

Определяем расчетное сопротивление:

$$R_{su} = \frac{R_{sn}}{\gamma_s} = \frac{390}{0,9} = 433,3 \text{ МПа,}$$

где  $\gamma_s$  — коэффициент надежности по арматуре.

Определяем общую площадь сечения арматуры:

$$A_{s,tot} = A_1 + A_2 = 427,1 \text{ мм}^2.$$

Находим  $x_{tem}$ , предполагая, что  $x_{tem} < h_f^i$

$$x_{tem} = h_0 - \sqrt{h_0^2 - 2 \frac{M_n}{R_{bu} b_f^i}} = 194,26 - \sqrt{194,26^2 - 2 \frac{24,75 \cdot 10^6}{18,07 \cdot 1200}} = 5,97 \text{ мм},$$

$$x_{tem} = 5,97 < h_f^i = 30 \text{ мм}.$$

Определяем напряжение в сечении растянутой арматуры:

$$\sigma_{s,tem} = \frac{b x_{tem} R_{bu}}{A_{s,tot}} = \frac{1200 \cdot 5,97 \cdot 18,07}{427,1} = 302,95 \text{ МПа}.$$

Определяем коэффициент снижения прочности стали:

$$\gamma_{s,tem} = \frac{\sigma_{s,tem}}{R_{su}} = \frac{302,95}{433,3} = 0,699.$$

Из прил. К при  $\gamma_{s,tem} = 0,699$  для арматуры класса А-III определяем  $t_{s,cr} = 527,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Определяем значение функции Гаусса:

$$\text{erfx} = \frac{1250 - t_{s,cr}}{1250 - t_n} = \frac{1250 - 527,5}{1250 - 20} = 0,5874.$$

Находим значение Гауссова интеграла ошибок методом интерполяции (прил. Л)  $x = 0,579$ .

Определяем теплофизические характеристики бетона.

Средний коэффициент теплопроводности при средней температуре пожара  $t = 450 \text{ }^\circ\text{C}$  (прил. М)

$$\lambda_{tem,m} = 1,14 - 0,00055 t = 1,14 - 0,00055 \cdot 450 = 0,89 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}).$$

Средний коэффициент теплоемкости при  $t = 450 \text{ }^\circ\text{C}$  (прил. М)

$$C_{tem,m} = 710 + 0,84 t_m = 710 + 0,84 \cdot 450 = 1088 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}).$$

Определяем приведенный коэффициент температуропроводности:

$$a_{red} = \frac{\lambda_{tem,m}}{(c_{tem,m} + 50,4 \cdot \omega_B) \rho_{oc}} = \frac{0,89}{(1088 + 50,4 \cdot 2) \cdot 2250} = 3,33 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с},$$

где 50,4 – влияние испарения воды в бетоне при нагреве;  $\omega_B$  – влажность бетона;  $\rho_{oc}$  – средняя плотность бетона.

Определяем предел огнестойкости плиты со сплошным сечением:

$$\tau_2 = \left( \frac{K + \frac{y + K_1 d}{\sqrt{a_{red}}}}{2x} \right)^2 = \left( \frac{37 + \frac{0,0257 + 0,5 \cdot 0,01}{\sqrt{3,33 \cdot 10^{-7}}}}{4 \cdot 0,579^2} \right)^2 = 4808 \text{ с} = 80,1 \text{ мин},$$

где  $y$  – расстояние от нормали обогреваемой поверхности до расчетной точки ( $y = a_{cp}$ );  $K = 37 \text{ с}^{1/2}$  (табл. 7.1, методом интерполяции);  $K_1$  – коэффициент, зависящий от плотности сухого бетона (табл. 7.2).

Таблица 7.1

Значение коэффициента  $K$  в зависимости от средней плотности бетона

Средняя плотность бетона, кг/м <sup>3</sup>	1000	1500	2000	2300	2450
$K, \text{с}^{1/2}$	0,55	0,58	0,6	0,62	0,65
$K, \text{с}^{1/2}$	33,0	34,8	36,0	37,2	39,0

Таблица 7.2

Значение коэффициента  $K_1$  в зависимости от плотности сухого бетона  $\rho_{oc}$

$\rho_{oc}, \text{кг/м}^3$	$\leq 500$	800	1100	1400	1700	$\geq 2000$
$K_1$	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5

С учетом пустотности плиты ее фактический предел огнестойкости находится путем умножения найденного значения на коэффициент 0,9. Тогда получаем  $\Pi_{\text{оф}} = 80,1 \cdot 0,9 = 72,12 \text{ мин}$ .

Таблица 7.3

Исходные данные для расчета фактических пределов  
огнестойкости многпустотных железобетонных плит

Номер варианта	Расчетная нагрузка, кПа	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Количество и диаметр пустот, мм	Толщина защитного слоя до края арматуры $a$ , мм	Вид крупного заполнителя
1	8	4180	1790×220	B20	2250	8 $\emptyset$ 10 АIII (А400)	2	9×160	20	Известняк
2	8	3580	1790×220	B20	2330	10 $\emptyset$ 8 АIV (А600)	2,5	9×160	20	Гранит
3	8	2980	1790×220	B15	2250	7 $\emptyset$ 8 АIII (А400)	2	9×160	20	Известняк
4	8	2680	1790×220	B15	2330	9 $\emptyset$ 6 АII (А300)	1,5	9×160	20	Гранит
5	5	4180	1790×220	B20	2250	7 $\emptyset$ 8 АIII (А400)	2	9×160	20	Известняк
6	5	3580	1790×220	B15	2330	9 $\emptyset$ 6 АII (А300)	1,5	9×160	20	Гранит
7	5	2980	1790×220	B20	2250	8 $\emptyset$ 10 АIII (А400)	2	9×160	20	Известняк
8	5	2680	1790×220	B15	2330	10 $\emptyset$ 8 АIV (А600)	2,5	9×160	20	Гранит
9	4	4180	1790×220	B20	2250	9 $\emptyset$ 8 АIII (А400)	1,5	9×160	20	Известняк
10	4	3580	1790×220	B15	2250	7 $\emptyset$ 8 АII (А300)	2	9×160	20	Известняк
11	4	2980	1790×220	B20	2330	8 $\emptyset$ 6 АIII (А400)	2,5	9×160	20	Гранит
12	4	2680	1790×220	B35	2330	9 $\emptyset$ 5 АVI (Ат1000)	2	9×160	20	Гранит
13	4	2380	1790×220	B35	2330	9 $\emptyset$ 5 АVI (Ат1000)	2	9×160	20	Известняк
14	3	4180	1790×220	B30	2250	7 $\emptyset$ 8 АII (А300)	2,5	9×160	20	Известняк
15	3	3580	1790×220	B25	2330	9 $\emptyset$ 6 АI (А240)	1,5	9×160	20	Гранит
16	3	2980	1790×220	B20	2330	7 $\emptyset$ 6 АII (А300)	2	9×160	20	Гранит
17	3	2680	1790×220	B20	2330	7 $\emptyset$ 6 АII (А300)	2	9×160	20	Известняк
18	3	2380	1790×220	B15	2250	8 $\emptyset$ 5 АVI (Ат1000)	2,5	9×160	20	Известняк
19	8	4180	1490×220	B35	2330	7 $\emptyset$ 10 АIII (А400)	1,5	7×160	20	Гранит
20	8	3580	1490×220	B30	2330	8 $\emptyset$ 8 АIII (А400)	2	7×160	20	Гранит
21	8	2980	1490×220	B30	2250	6 $\emptyset$ 8 АII (А300)	2,5	7×160	20	Известняк
22	8	2680	1490×220	B25	2250	6 $\emptyset$ 6 АIII (А400)	2	7×160	20	Известняк
23	6	4180	1490×220	B35	2330	7 $\emptyset$ 10 АIII (А400)	1,5	7×160	20	Гранит
24	6	3580	1490×220	B30	2330	7 $\emptyset$ 6 АIII (А400)	2	7×160	20	Гранит
25	6	2980	1490×220	B20	2250	8 $\emptyset$ 6 АIII (А400)	2	7×160	20	Известняк
26	6	2680	1490×220	B25	2250	6 $\emptyset$ 6 АII (А300)	2,5	7×160	20	Известняк
27	6	2380	1490×220	B20	2330	7 $\emptyset$ 5 АVI (Ат1000)	2	7×160	20	Известняк
28	5	4180	1490×220	B30	2330	7 $\emptyset$ 6 АIII (А400)	2	7×160	20	Гранит



Номер варианта	Расчетная нагрузка, кПа	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Количество и диаметр пустот, мм	Толщина защитного слоя до края арматуры $a$ , мм	Вид крупного заполнителя
29	5	3580	1490×220	B25	2250	7 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2,5	7×160	20	Гранит
30	5	2980	1490×220	B20	2330	8 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2,5	7×160	20	Известняк
31	5	2680	1490×220	B20	2330	6 $\emptyset$ 6 AII (A300)	2	7×160	20	Гранит
32	5	2380	1490×220	B15	2250	7 $\emptyset$ 5 AVI (At1000)	2	7×160	20	Известняк
33	4	4180	1490×220	B30	2330	8 $\emptyset$ 8 AIII (A400)	2,5	7×160	20	Гранит
34	4	3580	1490×220	B30	2330	6 $\emptyset$ 8 AI (A240)	1,5	7×160	20	Гранит
35	4	2980	1490×220	B25	2250	8 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2,5	7×160	20	Гранит
36	4	2680	1490×220	B25	2250	8 $\emptyset$ 5 AVI (At1000)	2,5	7×160	20	Известняк
37	4	2380	1490×220	B20	2330	6 $\emptyset$ 5 AVI (At1000)	2	7×160	20	Известняк
38	8	4180	1190×220	B30	2330	6 $\emptyset$ 10 AIII (A400)	2,5	6×160	20	Гранит
39	8	3580	1190×220	B35	2330	7 $\emptyset$ 8 AIII (A400)	1,5	6×160	20	Гранит
40	8	2980	1190×220	B25	2250	7 $\emptyset$ 6 AII (A300)	1,5	6×160	20	Известняк
41	8	2680	1190×220	B20	2250	6 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2,5	6×160	20	Известняк
42	6	4180	1190×220	B35	2330	6 $\emptyset$ 8 AII (A300)	2,5	6×160	20	Гранит
43	6	3580	1190×220	B30	2330	6 $\emptyset$ 10 AIII (A400)	2	6×160	20	Известняк
44	6	2980	1190×220	B25	2250	7 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2	6×160	20	Известняк
45	6	2680	1190×220	B15	2250	6 $\emptyset$ 5 AI (A240)	1,5	6×160	20	Известняк
46	5	4180	1190×220	B35	2330	6 $\emptyset$ 8 AII (A300)	2,5	6×160	20	Гранит
47	5	3580	1190×220	B30	2330	6 $\emptyset$ 10 AIII (A400)	2	6×160	20	Известняк
48	5	2980	1190×220	B25	2250	7 $\emptyset$ 6 AIII (A400)	2	6×160	20	Известняк
49	5	2680	1190×220	B20	2330	6 $\emptyset$ 6 AI (A240)	2,5	6×160	20	Известняк
50	5	2380	1190×220	B15	2250	6 $\emptyset$ 5 AI (A240)	1,5	6×160	20	Известняк

### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить представленный в работе пример расчета и при необходимости дополнительную литературу [9; 11].
2. Выбрать вариант заданий к работе (табл. 7.3).
3. На основе изученного материала решить поставленную задачу и оформить решение в соответствии с приведенным примером.

## Практическая работа 8

### Расчет предела огнестойкости железобетонных балок

**Цель работы** — ознакомить студентов с методом расчета предела огнестойкости железобетонных балок.

#### Пример и методика расчета

**Дано.** Однопролетная свободно опертая балка пролетом  $l_p = 6$  м (рис. 2). Сечение балки  $b \times h = 300 \times 450$  мм; расстояние от края конструкции до центра арматуры  $a_1 = 50$  мм;  $a_2 = 120$  мм;  $c_1 = 50$  мм; тяжелый бетон класса В25 на гранитном щебне; рабочая арматура – 4 стержня диаметром 22 А-IV; расчетная нагрузка  $q_p = 60$  кН/м.

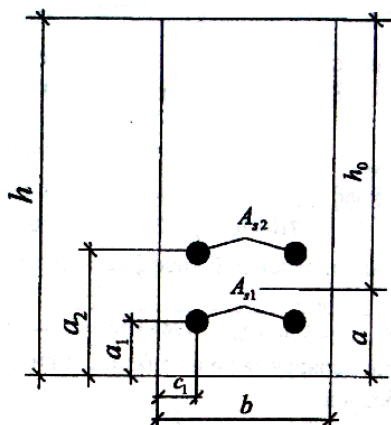


Рис. 2. Схема сечения балки

**Решение.** Определяем нормативную нагрузку [11]:

$$q_n = \frac{q_p}{1,2} = \frac{60}{1,2} = 50 \text{ кН/м},$$

где 1,2 – усредненный коэффициент надежности по нагрузке.

Определяем конструктивные параметры балки

$$a = \frac{A_{s1} \cdot a_1 + A_{s2} \cdot a_2}{A_{s1} + A_{s2}} = \frac{760 \cdot 50 + 760 \cdot 120}{760 + 760} = 85 \text{ мм},$$

где  $a_1 = 50$  мм (2 нижних стержня)  $\Rightarrow A_{s1} = 760$  мм<sup>2</sup>;  $a_2 = 120$  мм (2 верхних стержня)  $\Rightarrow A_{s2} = 760$  мм<sup>2</sup> (прил. Ж).

Определяем рабочую (полезную) высоту сечения:

$$h_0 = h - a = 450 - 85 = 365 \text{ мм.}$$

Для арматуры класса А-IV с  $A_{s,tot} = A_{s1} + A_{s2} = 1520 \text{ мм}^2$  определяем нормативное сопротивление растяжению  $R_{sn} = 590 \text{ МПа}$  (прил. И).

Определяем расчетное сопротивление растяжению арматуры:

$$R_{su} = \frac{R_{sn}}{\gamma_s} = \frac{590}{0,9} = 655,56 \text{ МПа,}$$

где  $\gamma_s$  – коэффициент надежности по арматуре.

Для бетона класса В25 определяем нормативную прочность  $R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$  (прил. 3).

Определяем расчетное сопротивление сжатого бетона:

$$R_{bu} = \frac{R_{bn}}{\gamma_b} = \frac{18,5}{0,83} = 22,3 \text{ МПа,}$$

где  $\gamma_b$  – коэффициент надежности по арматуре.

Изгибающий момент от действия нормативной нагрузки равен:

$$M_n = \frac{q_n l_0^2}{8} = \frac{50 \cdot 6^2}{8} = 225 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Расчетная схема к определению предела огнестойкости балки приведена на рис. 3. Для выполнения дальнейших расчетов задаем интервалами времени:  $\tau_1 = 0$ ;  $\tau_2 = 1,0 \text{ ч}$ ;  $\tau_3 = 2 \text{ ч}$ ;  $\tau_4 = 3 \text{ ч}$ .

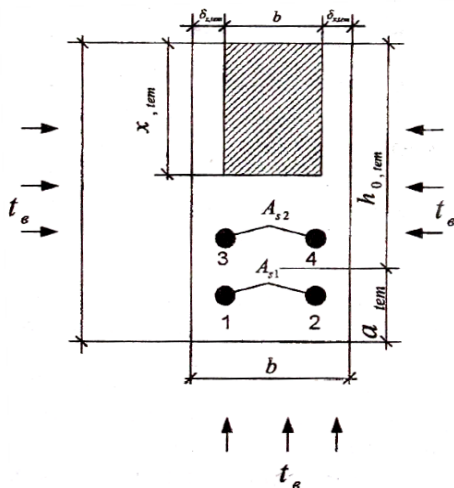


Рис. 3. Схема к расчету огнестойкости балки

Для времени  $\tau_1 = 0$  несущая способность балки равна:

$$\begin{aligned} M_{p,tem,\tau=0} &= R_{bu} b x (h_0 - 0,5x) = \\ &= 22,3 \cdot 10^3 \cdot 300 \cdot 10^{-3} \cdot 149,02 \cdot 10^{-3} \cdot (365 \cdot 10^{-3} - 0,5 \cdot 149,02 \cdot 10^{-3}) = \\ &= 289,46 \text{ кН} \cdot \text{м}; \end{aligned}$$

$$x = \frac{R_{su} A_s}{R_{bu} b} = \frac{655,56 \cdot 1520}{22,3 \cdot 300} = 149,02 \text{ мм.}$$

Для времени  $\tau_2 = 1,0$  ч по прил. П находим размеры сжатой зоны за счет потери прочности наружными слоями бетона ( $t_{cr} = 650$  °С для бетона на гранитном щебне):

$$\delta_{x,tem} = 15 \text{ мм}; \quad b_{tem} = b - 2\delta_{x,tem} = 300 - 2 \cdot 15 = 270 \text{ мм.}$$

По координатам расположения стержней арматуры определяем их температуру (прил. Н):

- для нижних стержней  $t_1 = t_2 = 360$  °С;
- для верхних стержней  $t_3 = t_4 = 290$  °С.

Этим значениям температур соответствуют коэффициенты снижения прочности арматурной стали соответственно

$$\gamma_{s,tem1} = \gamma_{s,tem2} = 0,99; \quad \gamma_{s,tem3} = \gamma_{s,tem4} = 1 \text{ (прил. К).}$$

Тогда с учетом значений площадей сечения крайних и средних стержней арматуры получим (рис. 3):

$$\begin{aligned} a_{tem} &= \frac{R_{su} \sum_{i=1}^i A_{si} \gamma_{s,tem,i} a_i}{N_{s,tem}} = \frac{655,56 \cdot 10^6 \cdot (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,99 \cdot 50 \cdot 10^{-3} + 760 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 120 \cdot 10^{-3})}{991468,9} = \\ &= 0,0851 \text{ м} = 85,1 \text{ мм}, \end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned} N_{s,tem} &= R_{su} \sum_{i=1}^i A_{si} \gamma_{s,tem,i} = 655,56 \cdot 10^6 \cdot (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,99 + \\ &+ 760 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 991468,9 \text{ Н}; \end{aligned}$$

$$h_{0,tem} = h_0 - a_{tem} = 450 - 85,1 = 364,9 \text{ мм.}$$

*Примечание.* Для балок с арматурой в один ряд  $a_{tem} = a$ ;  $h_{0,tem} = h_0$ .

Высота сжатой зоны бетона составит:

$$x_{tem} = \frac{R_{su} \sum_{i=1}^n A_{si} \gamma_{s,tem,i}}{R_{bu} b_{tem}} = \frac{655,56 \cdot (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,99 + 760 \cdot 10^{-6} \cdot 1)}{22,3 \cdot 270 \cdot 10^{-3}} = 0,1647 \text{ м} = 165 \text{ мм.}$$

Несущая способность балки составит:

$$\begin{aligned} M_{p,tem,\tau=1,0} &= R_{bu} b_{tem} x_{tem} (h_{0,tem} - 0,5x_{tem}) = \\ &= 22,3 \cdot 10^6 \cdot 270 \cdot 10^{-3} \cdot 165 \cdot 10^{-3} \cdot (364,9 \cdot 10^{-3} - 0,5 \cdot 165 \cdot 10^{-3}) = \\ &= 280554,5 \text{ Н}\cdot\text{м} = 280,5 \text{ кН}\cdot\text{м}. \end{aligned}$$

Для времени  $\tau_2 = 2,0$  ч по прил. П находим размеры сжатой зоны за счет потери прочности наружными слоями бетона ( $t_{cr} = 650$  °С для бетона на гранитном щебне;  $t_{cr} = 750$  °С для бетона на известняке):

$$\delta_{x,tem} = 30 \text{ мм}; b_{tem} = b - 2\delta_{x,tem} = 300 - 2 \cdot 30 = 240 \text{ мм}.$$

По координатам расположения стержней арматуры определяем их температуру (прил. Н):  $t_1 = t_2 = 700$  °С;  $t_3 = t_4 = 500$  °С. Этим значениям температур соответствуют коэффициенты снижения прочности арматурной стали (прил. К):

$$\gamma_{s,tem1} = \gamma_{s,tem2} = 0,1; \gamma_{s,tem3} = \gamma_{s,tem4} = 0,64.$$

Тогда получим

$$\begin{aligned} a_{tem} &= \frac{R_{su} \sum_{i=1}^i A_{si} \gamma_{s,tem,i} a_i}{N_{s,tem}} = \frac{655,56 \cdot 10^6 (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 50 \cdot 10^{-3} + 760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,64 \cdot 120 \cdot 10^{-3})}{368686,9} = \\ &= 0,11054 \text{ м} = 110,54 \text{ мм}, \end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned} N_{s,tem} &= R_{su} \sum_{i=1}^i A_{si} \gamma_{s,tem,i} = 655,56 \cdot 10^6 \cdot (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 + \\ &+ 760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,64) = 368686,9 \text{ Н}; \end{aligned}$$

$$h_{0,tem} = h_0 - a_{tem} = 450 - 110,54 = 339,46 \text{ мм}.$$

Высота сжатой зоны бетона составит:

$$x_{tem} = \frac{R_{su} \sum_{i=1}^n A_{si} \gamma_{s,tem,i}}{R_{bu} b_{tem}} = \frac{655,56 \cdot (760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 + 760 \cdot 10^{-6} \cdot 0,64)}{22,3 \cdot 240 \cdot 10^{-3}} = 0,0689 \text{ м} = 68,9 \text{ мм}.$$

Несущая способность балки составит:

$$\begin{aligned} M_{p,tem,\tau=2,0} &= R_{bu} b_{tem} x_{tem} (h_{0,tem} - 0,5x_{tem}) = \\ &= 22,3 \cdot 10^6 \cdot 270 \cdot 10^{-3} \cdot 68,9 \cdot 10^{-3} \cdot (339,46 \cdot 10^{-3} - 0,5 \cdot 68,9 \cdot 10^{-3}) = \\ &= 112450 \text{ Н}\cdot\text{м} = 112,45 \text{ кН}\cdot\text{м}. \end{aligned}$$

Строим график снижения несущей способности балки (рис. 4). Определяем из графика фактический предел огнестойкости балки

$$P_0^\Phi = 1,33 \text{ ч} = 79,8 \text{ мин}.$$

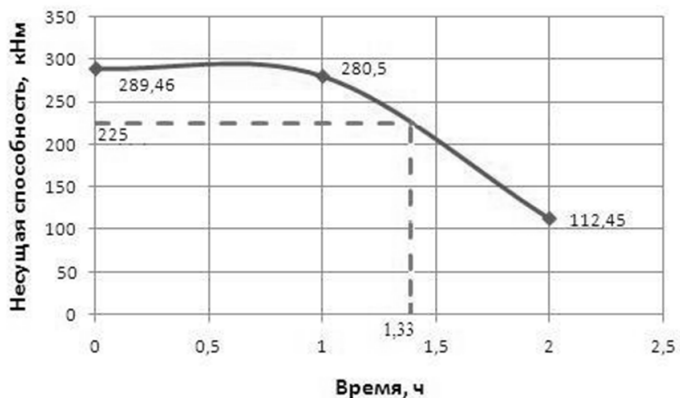


Рис. 4. График снижения несущей способности балки при пожаре

**Исходные данные для расчета фактических пределов огнестойкости железобетонных балок**

Номер варианта	Расчетная нагрузка, $q_p$ , кН/м	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_r$ , %	Толщина защитного слоя до центра арматуры, мм	Схема сечения	Вид крупного заполнителя
1	70	5560	300×450	B30	2250	3 $\emptyset$ 16 AV (At1000)	2	$a = 40$ , $c_1 = 65$ , $c_2 = 260$		Гранит
2	80	5560	300×450	B35	2330	3 $\emptyset$ 18 AV (At1000)	1,5	$a = 40$ , $c_1 = 65$ , $c_2 = 260$		Известняк
3	90	5560	520×600	B35	2330	4 $\emptyset$ 25 AV (At1000)	2	$a_1 = 50$ , $a_2 = 120$ , $c_1 = 50$		Гранит
4	110	5560	300×450	B30	2250	3 $\emptyset$ 22 AV (At1000)	3	$a = 40$ , $c_1 = 65$ , $c_2 = 260$		Известняк
5	70	5560	520×600	B25	2330	4 $\emptyset$ 22 АIII (A400)	1,5	$a_1 = 50$ , $a_2 = 120$ , $c_1 = 50$		Гранит
6	90	5560	520×450	B30	2250	3 $\emptyset$ 25 AV (At1000)	2,5	$a_1 = 50$ , $a_2 = 120$ , $c_1 = 50$		Известняк

Номер варианта	Расчетная нагрузка, $q_p$ , кН/м	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Толщина защитного слоя до центра арматуры, мм	Схема сечения	Вид крупного заполнителя
7	110	5560	300×450	B35	2330	4 $\emptyset$ 25 AV (АТ1000)	2	$a_1 = 50$ , $a_2 = 120$ , $c_1 = 50$		Гранит
8	50	5580	520×450	B30	2250	4 $\emptyset$ 20 AV (АТ1000)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк
9	60	5580	300×450	B25	2250	4 $\emptyset$ 14 AV (АТ1000)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк
10	70	5580	520×450	B30	2330	4 $\emptyset$ 16 AV (АТ1000)	1,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
11	80	5580	520×450	B30	2330	4 $\emptyset$ 16 AV (АТ1000)	2	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
12	90	5580	520×450	B35	2250	4 $\emptyset$ 16 AV (АТ1000)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк
13	50	6580	520×450	B25	2250	4 $\emptyset$ 14 AV (АТ1000)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк
14	60	6580	520×450	B30	2330	4 $\emptyset$ 14 AV (АТ1000)	2	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк
15	70	6580	520×450	B30	2250	4 $\emptyset$ 16 AV (АТ1000)	1,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
16	80	6580	520×450	B35	2330	4 $\emptyset$ 18 AV (АТ1000)	1,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
17	90	6580	520×450	B25	2250	4 $\emptyset$ 20 AV (АТ1000)	2	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
18	50	8580	520×600	B30	2250	3 $\emptyset$ 32 AV (АТ1000)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 260$		Известняк

Номер варианта	Расчетная нагрузка, $q_p$ , кН/м	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega$ , %	Толщина защитного слоя до центра арматуры, мм	Схема сечения	Вид крупного заполнителя
19	60	8580	300×450	B30	2330	3 $\emptyset$ 22 AV (At1000)	3	a = 40, c <sub>1</sub> = 60, c <sub>2</sub> = 260		Гранит
20	70	8580	520×600	B30	2250	3 $\emptyset$ 28 AV (At1000)	1,5	a = 40, c <sub>1</sub> = 60, c <sub>2</sub> = 260		Известняк
21	90	8580	520×600	B35	2250	3 $\emptyset$ 32 AV (At1000)	2	a = 40, c <sub>1</sub> = 60, c <sub>2</sub> = 260		Известняк
22	35	5480	200×550	B20	2330	2 $\emptyset$ 28 АП (А400)	2	a = 50, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
23	45	5480	200×550	B25	2250	2 $\emptyset$ 30 АП (А400)	2,5	a = 50, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
24	55	5480	200×550	B35	2330	2 $\emptyset$ 32 АП (А400)	3	a = 50, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
25	30	5560	300×450	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 АП (А400)	2,5	a <sub>1</sub> = 50, a <sub>2</sub> = 120, c <sub>1</sub> = 50		Известняк
26	40	5560	300×450	B25	2330	4 $\emptyset$ 18 АП (А400)	1,5	a <sub>1</sub> = 50, a <sub>2</sub> = 120, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
27	50	5560	300×450	B30	2330	4 $\emptyset$ 20 АП (А400)	2	a <sub>1</sub> = 50, a <sub>2</sub> = 120, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
28	60	5560	300×450	B30	2330	4 $\emptyset$ 22 А П (А400)	2	a <sub>1</sub> = 30, a <sub>2</sub> = 50, c <sub>2</sub> = 150		Известняк
29	70	5980	200×300	B20	2330	2 $\emptyset$ 18 АП (А300)	2,5	a = 55, c <sub>1</sub> = 50		Известняк
30	80	5980	200×300	B20	2250	2 $\emptyset$ 20 АП (А300)	2	a = 55, c <sub>1</sub> = 50		Гранит
31	90	5980	200×300	B25	2330	2 $\emptyset$ 22 АП (А300)	2	a = 55, c <sub>1</sub> = 50		Гранит



Номер варианта	Расчетная нагрузка, $q_p$ , кН/м	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Толщина защитного слоя до центра арматуры, мм	Схема сечения	Вид крупного заполнителя
32	30	6760	300×450	B20	2250	6 $\emptyset$ 18 АIII (А400)	3	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Известняк
33	40	6760	300×450	B25	2330	6 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	3	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Известняк
34	50	6760	300×450	B25	2250	6 $\emptyset$ 20 А III (А400)	1,5	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Гранит
35	60	6760	300×450	B30	2330	6 $\emptyset$ 22 А III (А400)	2	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Известняк
36	70	6760	300×450	B30	2250	6 $\emptyset$ 25 АIII (А400)	3	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Известняк
37	90	6760	300×450	B35	2250	6 $\emptyset$ 25 AV (А400)	3	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Гранит
38	110	6760	300×450	B35	2330	6 $\emptyset$ 25 AV (Ат1000)	2	$a_1 = 30$ , $a_2 = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Гранит
39	40	6980	300×650	B20	2330	3 $\emptyset$ 28 АIII (А400)	1,5	$a = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Известняк
40	50	6980	300×650	B25	2250	3 $\emptyset$ 28 АIII (А400)	2	$a = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Гранит
41	60	6980	300×650	B30	2250	3 $\emptyset$ 28 АIII (А400)	2,5	$a = 50$ , $c_1 = 50$ , $c_2 = 150$		Гранит
42	20	7180	300×600	B20	2330	3 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	1,5	$a = 60$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Известняк

Номер варианта	Расчетная нагрузка, $q_p$ , кН/м	Пролет, расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{\text{ср}}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Толщина защитного слоя до центра арматуры, мм	Схема сечения	Вид крупного заполнителя
43	40	7180	300×600	B25	2250	3 $\emptyset$ 22 АIII (А400)	2	$a = 60$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 150$		Гранит
44	45	7480	300×750	B20	2250	3 $\emptyset$ 25 АIII (А400)	2	$a = 40$ , $c_1 = 40$ , $c_2 = 150$		Известняк
45	55	7480	300×750	B25	2250	3 $\emptyset$ 25 АIII (А400)	2,5	$a = 40$ , $c_1 = 40$ , $c_2 = 150$		Известняк
46	30	8580	500×600	B15	2330	3 $\emptyset$ 18 АV (Ат1000)	1,5	$a = 30$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 250$		Гранит
47	40	8580	500×600	B15	2250	3 $\emptyset$ 18 АV (Ат1000)	2	$a = 30$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 250$		Известняк
48	50	8580	500×600	B20	2250	3 $\emptyset$ 20 АV (Ат1000)	2	$a = 30$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 250$		Известняк
49	60	8580	500×600	B20	2250	3 $\emptyset$ 22 АV (Ат1000)	2,5	$a = 30$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 250$		Известняк
50	70	8580	500×600	B25	2250	3 $\emptyset$ 25 АV (Ат1000)	3	$a = 30$ , $c_1 = 60$ , $c_2 = 250$		Гранит

### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить представленный в работе пример расчета и при необходимости дополнительную литературу [9; 11].
2. Выбрать вариант заданий к работе (см. таблицу).
3. На основе изученного материала решить поставленную задачу, построить график снижения несущей способности балки и оформить решение в соответствии с приведенным примером.

## Практическая работа 9

### Расчет предела огнестойкости железобетонных колонн

Цель работы — ознакомить студентов с методом расчета предела огнестойкости железобетонных колонн.

#### Пример и методика расчета

Дано. Железобетонная колонна (рис. 5), расчетная длина  $l_0 = 7,98$  м, размер сечения  $300 \times 300$  мм, бетон класса В25, средняя плотность бетона в сухом состоянии на гранитном щебне составляет  $\rho_{oc} = 2330$  кг/м<sup>3</sup>. Весовая влажность  $\omega = 2$  %. Арматура — 4 стержня класса А-III диаметром 25 мм. Толщина защитного слоя бетона до края арматуры  $a = 30$  мм. Расчетная нагрузка  $N_p = 1100$  кН.

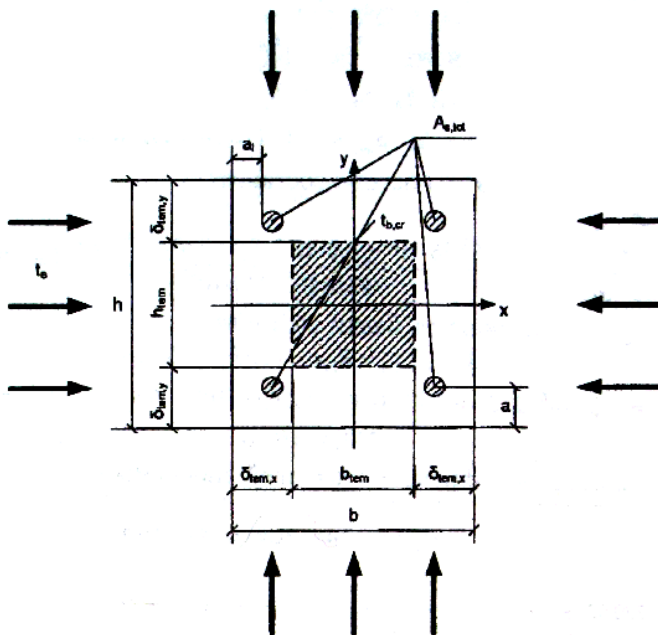


Рис. 5. Схема сечения колонны

*Решение.* Определяем нормативную нагрузку [11]:

$$N_n = \frac{N_P}{1,2} = \frac{1100}{1,2} = 916,7 \text{ кН},$$

где 1,2 – усредненный коэффициент надежности по нагрузке.

По прил. М для арматуры класса А-III определяем нормативное сопротивление растяжению  $R_{sn} = 390$  МПа.

Определяем расчетное сопротивление:

$$R_{su} = \frac{R_{sn}}{\gamma_s} = \frac{390}{0,9} = 433,3 \text{ МПа},$$

где  $\gamma_s$  – соответствующий коэффициент надежности по арматуре.

Определяем суммарную площадь арматуры (прил. Ж)

$$A_{s,tot} = 1964 \text{ мм}^2.$$

Бетон класса В25; по прил. З определяем нормативное сопротивление сжатию бетона:  $R_{bn} = 18,5$  МПа.

Определяем расчетное сопротивление бетона:

$$R_{bu} = \frac{R_{bn}}{\gamma_b} = \frac{18,5}{0,83} = 22,3 \text{ МПа},$$

где  $\gamma_b$  – коэффициент надежности по бетону.

Определяем теплофизические характеристики бетона на гранитном щебне (прил. М):

$$\lambda_{tem,m} = A - Bt_m = 1,2 - 0,00035 \cdot 450 = 1,043 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C)},$$

$$C_{tem,m} = C + Dt_m = 710 + 0,84 \cdot 450 = 1088 \text{ Дж/(кг } ^\circ\text{C)}.$$

Определяем приведенный коэффициент температуропроводности бетона:

$$a_{red} = \frac{\lambda_{tem,m}}{(c_{tem,m} + 50,4\omega_B)\rho_{OC}} = \frac{1,043}{(1088 + 50,4 \cdot 2) \cdot 2330} = 3,75 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}.$$

Для дальнейших расчётов задаёмся интервалами времени  $\tau_n$ , равными  $\tau_1 = 0$ ;  $\tau_2 = 1$  ч;  $\tau_3 = 2$  ч.

При необходимости нужно произвести расчет и для 3 часов, пока несущая способность колонны не будет меньше, чем нормативная нагрузка.

Для  $\tau_1 = 0$  несущая способность колонны будет равна:

$$N_{P,t,\tau=0} = \varphi_{tem} (R_{bu}bh + R_{su}A_{s,tot}) = 0,67 \cdot (22,3 \cdot 10^6 \cdot (300 \cdot 10^{-3})^2 + 433,3 \cdot 10^6 \cdot 1964 \cdot 10^{-6}) = 1914860 \text{ Н} = 1914,7 \text{ кН},$$

где  $\varphi_{tem} = 0,67$  – коэффициент продольного изгиба, учитывающий длительность нагружения и гибкость бетона, принят методом интерполяции по табл. 9.1 в зависимости от отношения  $\frac{l_0}{b_a} = \frac{7,98}{0,3} = 26,6$ .

Таблица 9.1

Коэффициент продольного изгиба  $\varphi_{tem}$  для нагретых колонн

$\frac{l_0}{b_a}$	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$\varphi_{tem}$	1,0	0,98	0,96	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,68	0,64	0,59	0,54	0,49	0,44

Для  $\tau_2 = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$  определяем критерий Фурье:

$$F_{ox} = F_{oy} = \frac{a_{red}\tau_2}{(0,5b + K\sqrt{a_{red}})^2} = \frac{3,75 \cdot 10^{-7} \cdot 3600}{(0,5 \cdot 300 \cdot 10^{-3} + 37,56 \cdot \sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}})^2} = 0,0452,$$

где  $K = 37,56 \text{ с}^{0,5}$  – коэффициент, зависящий от средней плотности бетона (см. табл. 7.1).

Далее определяем

$$\xi = 1 - \frac{x}{0,5b + k\sqrt{a_{red}}} = 1 - \frac{0,108}{0,5 \cdot 0,3 + 37,56 \cdot \sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}}} = 0,38,$$

где  $x = y = 0,5h - a_f - 0,5d = 0,5 \cdot 0,3 - 0,03 - 0,5 \cdot 0,025 = 0,108 \text{ м}$  – расстояние от центра конструкции до расчетной точки.

Из прил. Р находим относительную избыточную температуру в неограниченной пластине  $\theta_x = \theta_y = 0,68$ .

Определяем температуру в расчетной точке:

$$\begin{aligned} t_{y=0,108} = t_{x=0,108} &= 1250 - (1250 - t_H)\theta_x = \\ &= 1250 - (1250 - 20) \cdot 0,68 = 413,6 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

Температура арматурных стержней при обогреве колонны с четырех сторон будет равна:

$$\begin{aligned} t_{y=0,108;x=0,108;\tau=1,0} &= t_B - \frac{(t_B - t_{x=0,108;y=0}) \cdot (t_B - t_{y=0,108;x=0})}{t_B - t_H} = \\ &= 945 - \frac{(945 - 413,6) \cdot (945 - 413,6)}{945 - 20} = 636,02 \text{ }^\circ\text{C}, \end{aligned}$$

где  $t_B = 945 \text{ }^\circ\text{C}$  – верхнее значение изменения температуры при стандартном температурном режиме, определяется по формуле:

$$t_B = 345 \lg(0,133\tau + 1) + t_H = 345 \lg(0,133 \cdot 3600 + 1) + 20 = 945 \text{ }^\circ\text{C}.$$

По прил. К при температуре 636,02 °С методом интерполяции находим значение коэффициента снижения прочности арматуры класса А-III –  $\gamma_{s,tem} = 0,345$ .

Для определения размеров ядра бетонного сечения необходимо найти значение  $\xi_{я,x}$ , для чего найдем

$$t_{x=0} = t_{y=0} = 1250 - (1250 - t_H)\theta_{ц}.$$

Величина  $\theta_{ц}$  – температура в средней части неограниченной пластины находится из прил. С:

$$F_{ox} / 4 = \frac{0,0452}{4} = 0,0113; \quad \theta_{ц} = 0,9982;$$

$$t_{x=0} = t_{y=0} = 1250 - (1250 - 20) \cdot 0,9982 = 22 \text{ °С}.$$

При критической температуре бетона на гранитном щебне  $t_{B,cr} = 650 \text{ °С}$

$$\begin{aligned} \theta_{я,x} &= \frac{1250 - t_B}{1250 - t_H} + \frac{(t_B - t_{B,cr})(t_B - t_H)}{(t_B - t_{x=x=0})(1250 - t_H)} = \\ &= \frac{1250 - 945}{1250 - 20} + \frac{(945 - 650)(945 - 20)}{(945 - 22)(1250 - 20)} = 0,49. \end{aligned}$$

Из прил. Р при  $F_{ox} = 0,0452$  и  $\theta_{я,x} = 0,49$  находим  $\xi_{я,x} = 0,25$ , тогда:

$$\begin{aligned} b_{я} &= h_{я} = 2(0,5h + K\sqrt{a_{red}})(1 - \xi_{я,x}) = \\ &= 2 \cdot (0,5 \cdot 0,3 + 37,56\sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}})(1 - 0,25) = 0,260 \text{ м} = 260 \text{ мм}. \end{aligned}$$

Несущая способность колонны при  $\tau_n = \tau_2 = 1,0$  ч будет равна:

$$\begin{aligned} N_{P,t,\tau=1,0} &= \varphi_{tem}(R_{bu}b_{я}h_{я} + R_{su}A_{s,lot}\gamma_{s,tem}) = \\ &= 0,571 \cdot (22,3 \cdot 10^6 \cdot 260 \cdot 10^{-3} \cdot 260 \cdot 10^{-3} + \\ &+ 433,3 \cdot 10^6 \cdot 1964 \cdot 10^{-6} \cdot 0,345) = 1028414 \text{ Н} = 1028,4 \text{ кН}, \end{aligned}$$

где  $\varphi_{tem} = 0,571$  – коэффициент продольного изгиба, учитывающий длительность нагружения и гибкость бетона, принят методом интерполяции по табл. 9.1 в зависимости от отношения  $\frac{l_0}{b_{я}} = \frac{7,98}{0,26} = 30,75$ .

Для  $\tau_3 = 2,0$  ч =  $2 \cdot 3600$  с определяем критерий Фурье:

$$F_{ox} = F_{oy} = \frac{a_{red}\tau_2}{(0,5b + k\sqrt{a_{red}})^2} = \frac{3,75 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 3600}{(0,5 \cdot 300 \cdot 10^{-3} + 37,56 \cdot \sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}})^2} = 0,09,$$

где  $k = 37,56 \text{ с}^{0,5}$  – коэффициент, зависящий от средней плотности бетона (см. табл. 7.1).

$$\xi = 1 - \frac{x}{0,5b + k\sqrt{a_{red}}} = 1 - \frac{0,108}{0,5 \cdot 0,3 + 37,56 \cdot \sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}}} = 0,38,$$

где  $x = y = 0,5h - a_l - 0,5d = 0,5 \cdot 0,3 - 0,03 - 0,5 \cdot 0,025 = 0,108$  м – расстояние от центра конструкции до расчетной точки.

Из прил. Р находим относительную избыточную температуру в неограниченной пластине  $\theta_x = \theta_y = 0,58$ .

Определяем температуру в расчетной точке:

$$\begin{aligned} t_{y=0,108} &= t_{x=0,108} = 1250 - (1250 - t_H)\theta_x = \\ &= 1250 - (1250 - 20) \cdot 0,58 = 536,6 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

Температура арматурных стержней при обогреве колонны с четырех сторон будет равна:

$$\begin{aligned} t_{y=0,108;x=0,108;\tau=2,0} &= t_B - \frac{(t_B - t_{x=0,108;y=0}) \cdot (t_B - t_{y=0,108;x=0})}{t_B - t_H} = \\ &= 1029 - \frac{(1029 - 536,6) \cdot (1029 - 536,6)}{1029 - 20} = 788,7 \text{ }^\circ\text{C}, \end{aligned}$$

где  $t_B = 1029$  °С – изменение температуры при стандартном температурном режиме, определяется по формуле:

$$t_B = 345 \lg(0,133\tau + 1) + t_H = 345 \lg(0,133 \cdot 7200 + 1) + 20 = 1029 \text{ }^\circ\text{C}.$$

По прил. К при температуре  $t_{y=0,108;x=0,108;z=2,0} = 788,7$  °С методом интерполяции находим значение коэффициента снижения прочности арматуры А-III –  $\gamma_{s,tem} = 0,059$ .

Для определения размеров ядра бетонного сечения необходимо найти значение  $\xi_{я,x}$ .

Величина  $\theta_{ц}$  – температура в средней части неограниченной пластины находится из прил. С:

$$F_{ox}/4 = \frac{0,09}{4} = 0,226; \quad \theta_{ц} = 0,9627;$$

$$t_{x=0} = t_{y=0} = 1250 - (1250 - t_H)\theta_{ц}.$$

$$t_{x=0} = t_{y=0} = 1250 - (1250 - 20) \cdot 0,9627 = 65,88 \text{ }^\circ\text{C}.$$

При критической температуре бетона на гранитном щебне  $t_{B,cr} = 650$  °С

$$\begin{aligned} \theta_{я,x} &= \frac{1250 - t_B}{1250 - t_H} + \frac{(t_B - t_{B,cr})(t_B - t_H)}{(t_B - t_{x=x=0})(1250 - t_H)} = \\ &= \frac{1250 - 1029}{1250 - 20} + \frac{(1029 - 650)(1029 - 20)}{(1029 - 65,88)(1250 - 20)} = 0,5. \end{aligned}$$

Из прил. Р при  $F_{ox} = 0,09$  и  $\theta_{я,x} = 0,5$  находим  $\xi_{я,x} = 0,32$ , тогда

$$b_я = h_я = 2(0,5h + K\sqrt{a_{red}})(1 - \xi_{я,x}) = \\ = 2 \cdot (0,5 \cdot 0,3 + 37,56\sqrt{3,75 \cdot 10^{-7}})(1 - 0,32) = 0,235 \text{ м} = 235 \text{ мм}.$$

Несущая способность колонны при  $\tau_n = \tau_3 = 2,0$  ч будет равна:

$$N_{P,t,\tau=1,0} = \varphi_{tem}(R_{bu}b_яh_я + R_{su}A_{s,tot}\gamma_{s,tem}) = \\ = 0,492 \cdot (22,3 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^{-3} \cdot 235 \cdot 10^{-3} + \\ + 433,3 \cdot 10^6 \cdot 1,964 \cdot 10^{-6} \cdot 0,059) = 630609 \text{ Н} = 630,6 \text{ кН},$$

где  $\varphi_{tem} = 0,492$  – коэффициент продольного изгиба, учитывающий длительность нагружения и гибкость бетона, принят методом интерполяции по табл. 9.1 в зависимости от отношения  $\frac{l_0}{b_я} = \frac{7,98}{0,255} = 33,91$ .

По результатам расчетов строим график снижения несущей способности колонны в условиях пожара (рис. 6). Определяем из графика фактический предел огнестойкости:  $\Pi_0^\Phi = 1,2 \text{ ч} = 72 \text{ мин}$ .

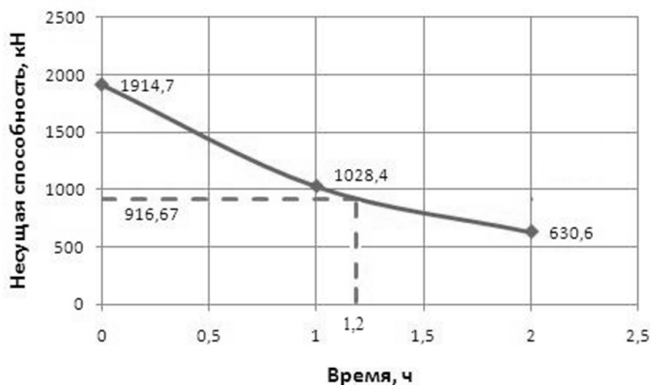


Рис. 6. График снижения несущей способности колонны в условиях пожара

### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить представленный в работе пример расчета и при необходимости дополнительную литературу [9; 11].
2. Выбрать вариант заданий к работе (табл. 9.2).
3. На основе изученного материала решить поставленную задачу, построить график снижения несущей способности колонны и оформить решение в соответствии с приведенным примером.



Таблица 9.2

Исходные данные для расчёта фактических пределов  
огнестойкости железобетонных колонн

Номер варианта	Расчетная нагрузка $N_p$ , кН	Расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ос}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $w_p$ , %	Толщина защитного слоя до края арматуры $a$ , мм	Вид крупного заполнителя
1	1200	3800	300×300	B15	2330	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2	40	Гранит
2	1500	3800	300×300	B25	2330	4 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	2	40	Гранит
3	1800	3800	300×300	B25	2330	4 $\emptyset$ 22 АIII (А400)	2	40	Гранит
4	2400	3800	300×300	B30	2250	4 $\emptyset$ 28 АIII (А400)	2	40	Известняк
5	1800	5700	500×500	B15	2330	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2	40	Гранит
6	2400	5700	500×500	B15	2250	4 $\emptyset$ 18 АIII (А400)	2	40	Известняк
7	3300	5700	500×500	B20	2330	4 $\emptyset$ 18 АIII (А400)	2	40	Гранит
8	3800	5700	500×500	B20	2330	4 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	2	40	Гранит
9	4200	5700	500×500	B25	2250	4 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	2	40	Известняк
10	4500	5700	500×500	B25	2330	4 $\emptyset$ 22 АIII (А400)	2	40	Гранит
11	1000	6200	300×300	B15	2250	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2	45	Гранит
12	1100	6200	300×300	B15	2330	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2	45	Гранит
13	1500	6200	300×300	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 АIII (А400)	2	45	Известняк
14	1800	6200	300×300	B20	2250	4 $\emptyset$ 20 АIII (А400)	2	45	Известняк
15	1800	6900	400×400	B15	2250	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2,5	40	Известняк
16	2400	6900	400×400	B20	2330	4 $\emptyset$ 16 АIII (А400)	2	40	Гранит
17	3300	6900	400×400	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 АIII (А400)	2,5	40	Гранит

Номер варианта	Расчетная нагрузка $N_p$ , кН	Расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $\omega_p$ , %	Толщина защитного слоя до края арматуры $a$ , мм	Вид крупного заполнителя
18	3500	6900	400×400	B25	2330	4ø 18 AIII (A400)	2	40	Гранит
19	1500	7500	400×400	B15	2250	4ø 16 AIII (A400)	2	40	Известняк
20	1800	7500	400×400	B15	2330	4ø 18 AIII (A400)	2,5	40	Гранит
21	2100	7500	400×400	B15	2330	4ø 20 AIII (A400)	2,5	40	Известняк
22	2400	7500	400×400	B20	2330	4ø 20 AIII (A400)	2,5	40	Гранит
23	2800	7500	400×400	B25	2250	4ø 22 AIII (A400)	2,4	40	Известняк
24	1500	8100	400×400	B15	2250	4ø 16 AIII (A400)	2,1	40	Известняк
25	1800	8100	400×400	B15	2330	4ø 18 AIII (A400)	2,1	40	Известняк
26	2100	8100	400×400	B20	2250	4ø 18 AIII (A400)	2,2	40	Гранит
27	2500	8100	400×400	B20	2330	4ø 20 AIII (A400)	2,1	40	Гранит
28	2800	8100	400×400	B25	2330	4ø 20 AIV (A600)	2,3	45	Гранит
29	3100	8100	400×400	B25	2250	4ø 22 AIV (A600)	2,3	45	Известняк
30	3500	8100	400×400	B30	2330	4ø 25 AIV (A600)	2,4	45	Гранит
31	2500	5700	500×500	B15	2330	4ø 16 AIV (A600)	2	40	Известняк
32	3100	5700	500×500	B15	2250	4ø 18 AIV (A600)	2	40	Известняк
33	3800	5700	500×500	B20	2330	4ø 20 AIV (A600)	2,1	40	Гранит
34	4200	5700	500×500	B25	2330	4ø 18 AIV (A600)	2,2	40	Гранит
35	4500	5700	500×500	B25	2250	4ø 20 AIV (A600)	2,3	40	Известняк
36	1100	6200	300×300	B15	2330	4ø 22 AIV (A600)	2	45	Гранит

Номер варианта	Расчетная нагрузка $N_p$ , кН	Расчетная длина $l_p$ , мм	Сечение элемента $b \times h$ , мм	Класс бетона	Средняя плотность бетона $\rho_{ср}$ , кг/м <sup>3</sup>	Количество, диаметр и класс арматуры (новая маркировка)	Весовая влажность бетона $w_p$ , %	Толщина защитного слоя до края арматуры $a$ , мм	Вид крупного заполнителя
37	1500	6200	300×300	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2,5	45	Известняк
38	1800	6200	300×300	B25	2330	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2,5	45	Гранит
39	1100	6900	400×400	B15	2330	4 $\emptyset$ 16 AIV (A600)	2,4	45	Гранит
40	1500	6900	400×400	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2	40	Известняк
41	1800	6900	400×400	B25	2250	4 $\emptyset$ 20 AIV (A600)	2,3	45	Известняк
42	2400	6900	400×400	B20	2330	4 $\emptyset$ 22 AIV (A600)	2	40	Гранит
43	1500	7500	400×400	B15	2250	4 $\emptyset$ 16 AIV (A600)	2,1	40	Гранит
44	1800	7500	400×400	B15	2250	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2,2	40	Известняк
45	2300	7500	400×400	B20	2330	4 $\emptyset$ 16 AIV (A600)	2,3	45	Гранит
46	1200	8100	400×400	B15	2330	4 $\emptyset$ 16 AIV (A600)	2	40	Гранит
47	1500	8100	400×400	B20	2250	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2	40	Известняк
48	1800	8100	400×400	B20	2330	4 $\emptyset$ 18 AIV (A600)	2,2	40	Гранит
49	2200	8100	400×400	B25	2250	4 $\emptyset$ 20 AIV (A600)	2	40	Известняк
50	2500	8100	400×400	B25	2330	4 $\emptyset$ 20 AIV (A600)	2,2	40	Гранит

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 03.07.2016). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. ГОСТ Р 53309-2009 «Здания и фрагменты зданий. Метод натуральных огневого испытаний». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. ГОСТ 30403-2012 «Конструкции строительные. Метод испытания на пожарную опасность». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре : учебник / В.Н. Демехин [и др.]. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2003. – 656 с.
10. Пожарная безопасность в строительстве : задачник. В 2 ч. Ч. 1. / под общ. ред. О.А. Мокроусовой. – Екатеринбург : Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России, 2009. – 87 с.
11. Расчет пределов огнестойкости железобетонных конструкций : задачник / В.В. Смирнов [и др.] ; под общ. ред. О.А. Мокроусовой. – Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2011. – 58 с.

**Пожарная безопасность зданий и сооружений**  
**СНиП 21-01-97 (выборочно, редакция от 19.07.02)**

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1** Настоящие нормы и правила устанавливают общие требования противопожарной защиты помещений, зданий и других строительных сооружений (далее — зданий) на всех этапах их создания и эксплуатации, а также пожарно-техническую классификацию зданий, их элементов и частей, помещений, строительных конструкций и материалов.

**1.2** Разделы 6, 7 и 8 не распространяются на здания специального назначения (для производства и хранения взрывчатых веществ и средств взрывания, военного назначения, подземные сооружения метрополитенов, горных выработок).

**1.3** Нормативная и техническая документация на здания, строительные конструкции, изделия и материалы должна содержать их пожарно-технические характеристики, регламентируемые настоящими нормами.

**1.4** Противопожарные нормы и требования системы нормативных документов в строительстве должны основываться на требованиях настоящих норм.

Наряду с настоящими нормами должны соблюдаться противопожарные требования, изложенные в других нормативных документах, утвержденных в установленном порядке.

Эти нормативные документы могут содержать дополнения, уточнения и изменения положений настоящих норм, учитывающие особенности функционального назначения и специфику пожарной защиты отдельных видов зданий, помещений и инженерных систем.

**5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**5.9** Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, пожарную опасность конструкции характеризует класс ее пожарной опасности.

**5.10 Предел огнестойкости** строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

потери несущей способности (R);

потери целостности (E);

потери теплоизолирующей способности (I).

Пределы огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения устанавливаются по ГОСТ 30247. При этом предел огнестойкости окон устанавливается только по времени наступления потери целостности (Е).

**5.11 По пожарной опасности** строительные конструкции подразделяются на четыре класса:

- К0 (непожароопасные);
- К1 (малопожароопасные);
- К2 (умереннопожароопасные);
- К3 (пожароопасные).

Класс пожарной опасности строительных конструкций устанавливается по ГОСТ 30403.

#### ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРЕГРАДЫ

**5.12** Противопожарные преграды предназначены для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения.

К противопожарным преградам относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия.

**5.13** Противопожарные преграды характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Огнестойкость противопожарной преграды определяется огнестойкостью ее элементов:

- ограждающей части;
- конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды;
- конструкций, на которые она опирается;
- узлов крепления между ними.

Пределы огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды, конструкций, на которые она опирается, и узлов крепления между ними по признаку **R** должны быть не менее требуемого предела огнестойкости ограждающей части противопожарной преграды.

Пожарная опасность противопожарной преграды определяется пожарной опасностью ее ограждающей части с узлами крепления и конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды.

**5.14** Противопожарные преграды в зависимости от огнестойкости их ограждающей части подразделяются на типы согласно таблице 1, заполнения проемов в противопожарных преградах (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, окна, занавесы) — таблице 2, тамбур-шлюзы, предусматриваемые в проемах противопожарных преград, — таблице 3.

Перегородки и перекрытия тамбур-шлюзов должны быть противопожарными.

Противопожарные преграды должны быть класса К0. Допускается в специально оговоренных случаях применять противопожарные преграды 2–4-го типов класса К1.

Таблица 1

Противопожарные преграды	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарной преграды, не менее	Тип заполнения проемов, не ниже	Тип тамбур-шлюза, не ниже
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблица 2

Заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип заполнений проемов в противопожарных преградах	Предел огнестойкости, не ниже
Двери, ворота, люки, клапаны	1	EI 60
	2	EI 30*
	3	EI 15
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15
Занавесы	1	EI 60

\* Предел огнестойкости дверей шахт лифтов допускается принимать не менее E 30.

Таблица 3

Тип тамбур-шлюза	Типы элементов тамбур-шлюза, не ниже		
	Перегородки	Перекрытия	Заполнения проемов
1	1	3	2
2	2	4	3

## ЛЕСТНИЦЫ И ЛЕСТНИЧНЫЕ КЛЕТКИ

5.15 Лестницы и лестничные клетки, предназначенные для эвакуации, подразделяются на лестницы типов:

- 1 – внутренние, размещаемые в лестничных клетках;
- 2 – внутренние открытые;
- 3 – наружные открытые;

**обычные лестничные клетки** типов:

Л1 – с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже;

Л2 – с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии;

**незадымляемые лестничные клетки** типов:

Н1 – с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым переходам, при этом должна быть обеспечена незадымляемость перехода через воздушную зону;

Н2 – с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре;

Н3 – с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха (постоянным или при пожаре).

**5.16** Для обеспечения тушения пожара и спасательных работ предусматриваются **пожарные лестницы** типов:

П1 – вертикальные;

П2 – маршевые с уклоном не более 6:1.

**ЗДАНИЯ, ПОЖАРНЫЕ ОТСЕКИ, ПОМЕЩЕНИЯ**

**5.17** Здания, а также части зданий, выделенные противопожарными стенами, – пожарные отсеки (далее – здания) подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности. Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены 1-го типа.

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций.

Класс конструктивной пожарной опасности здания определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов.

Класс функциональной пожарной опасности здания и его частей определяется их назначением и особенностями размещаемых в них технологических процессов.

**5.18\*** Здания и пожарные отсеки подразделяются **по степеням огнестойкости** согласно таблице 4.

К несущим элементам здания, как правило, относятся несущие стены и колонны, связи, диафрагмы жесткости, элементы перекрытий (балки, ригели или плиты), если они участвуют в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при



пожаре. Сведения о несущих конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости здания, приводятся проектной организацией в технической документации на здание.

Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон и люков, а также фонарей, в том числе зенитных, и других светопрозрачных участков настилов покрытий) не нормируются, за исключением специально оговоренных случаев и заполнения проемов в противопожарных преградах.

В случаях когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции указан R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости несущих элементов здания по результатам испытаний составляет менее R 8.

В незадымляемых лестничных клетках типа Н1 допускается предусматривать лестничные площадки и марши с пределом огнестойкости R 15 класса пожарной опасности К0.

Таблица 4

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в т. ч. чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	Не нормируется						

**5.19** Здания и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы согласно таблице 5.

Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон и люков) не нормируется, за исключением специально оговоренных случаев.

**5.20** При внедрении в практику строительства конструкций или конструктивных систем, для которых не может быть установлен предел огнестойкости или которые не могут быть отнесены к определенному классу пожарной опасности на основании стан-

дартных огневых испытаний или расчетным путем, следует проводить огневые испытания натуральных фрагментов зданий с учетом требований НПБ 233.

**5.21** Здания и части зданий – помещения или группы помещений, функционально связанные между собой, по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае возникновения пожара находится под угрозой, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества.

Таблица 5

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы и др.)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1
С3	Не нормируется			К1	К3

**Ф 1** Для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей (помещения в этих зданиях, как правило, используются круглосуточно, контингент людей в них может иметь различный возраст и физическое состояние, для этих зданий характерно наличие спальных помещений):

Ф 1.1 Детские дошкольные учреждения, специализированные дома престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса школ-интернатов и детских учреждений;

Ф 1.2 Гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

Ф 1.3 Многоквартирные жилые дома;

Ф 1.4 Одноквартирные, в том числе блокированные жилые дома;

**Ф 2** Зрелищные и культурно-просветительные учреждения (основные помещения в этих зданиях характерны массовым пребыванием посетителей в определенные периоды времени):

**Ф 2.1** Театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

**Ф 2.2** Музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

**Ф 2.3** Учреждения, указанные в **Ф 2.1**, на открытом воздухе;

**Ф 2.4** Учреждения, указанные в **Ф 2.2**, на открытом воздухе;

**Ф 3** Предприятия по обслуживанию населения (помещения этих предприятий характерны большей численностью посетителей, чем обслуживающего персонала):

**Ф 3.1** Предприятия торговли;

**Ф 3.2** Предприятия общественного питания;

**Ф 3.3** Вокзалы;

**Ф 3.4** Поликлиники и амбулатории;

**Ф 3.5** Помещения для посетителей предприятий бытового и коммунального обслуживания (почт, сберегательных касс, транспортных агентств, юридических консультаций, нотариальных контор, прачечных, ателье по пошиву и ремонту обуви и одежды, химической чистки, парикмахерских и других подобных, в том числе ритуальных и культовых учреждений) с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

**Ф 3.6** Физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

**Ф 4** Учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления (помещения в этих зданиях используются в течение суток некоторое время, в них находится, как правило, постоянный, привыкший к местным условиям контингент людей определенного возраста и физического состояния):

**Ф 4.1** Школы, внешкольные учебные заведения, средние специальные учебные заведения, профессионально-технические училища;

**Ф 4.2** Высшие учебные заведения, учреждения повышения квалификации;

**Ф 4.3** Учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы;

**Ф 4.4** Пожарные депо;

**Ф 5** Производственные и складские здания, сооружения и помещения (для помещений этого класса характерно наличие постоянного контингента работающих, в том числе круглосуточно):

**Ф 5.1** Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

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

**Ф 5.3** Сельскохозяйственные здания.

Производственные и складские здания и помещения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещаемых в них производств подразделяются на категории.

Производственные и складские помещения, в том числе лаборатории и мастерские в зданиях классов **Ф1**, **Ф2**, **Ф3** и **Ф4**, относятся к классу **Ф5**.

## **6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**6.1** Требования настоящего раздела направлены на:

- своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;
- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

**6.2** Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

**6.3** Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы.

**6.4** Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий.

Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из

данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом.

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации.

**6.5** Мероприятия и средства, предназначенные для спасения людей, а также выходы, не соответствующие 6.9, при организации и проектировании процесса эвакуации из всех помещений и зданий не учитываются.

**6.6** Не допускается размещать помещения класса Ф5 категорий А и Б под помещениями, предназначенными для одновременного пребывания более 50 чел., а также в подвальных и цокольных этажах.

В подвальных и цокольных этажах не допускается размещать помещения классов Ф1.1, Ф1.2 и Ф1.3.

**6.7** Противодымная защита зданий должна выполняться в соответствии со СНиП 2.04.05.

**6.8** Эффективность мероприятий по обеспечению безопасности людей при пожаре может оцениваться расчетным путем.

#### ЭВАКУАЦИОННЫЕ И АВАРИЙНЫЕ ВЫХОДЫ

**6.9** Выходы являются эвакуационными, если они ведут:

- а) из помещений первого этажа наружу:
- непосредственно;
  - через коридор;
  - через вестибюль (фойе);
  - через лестничную клетку;
  - через коридор и вестибюль (фойе);
  - через коридор и лестничную клетку;
- б) из помещений любого этажа, кроме первого:
- непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
  - в коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
  - в холл (фойе), имеющий выход непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

в) в соседнее помещение (кроме помещения класса Ф5 категории А или Б) на том же этаже, обеспеченное выходами, указанными в а и б, выход в помещение категории А или Б допускается считать эвакуационным, если он ведет из технического помещения без постоянных рабочих мест, предназначенного для обслуживания вышеуказанного помещения категории А или Б.

Выходы из подвальных и цокольных этажей, являющиеся эвакуационными, как правило, следует предусматривать непосредственно наружу обособленными от общих лестничных клеток здания.

Допускается:

эвакуационные выходы из подвалов предусматривать через общие лестничные клетки с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа;

эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей с помещениями категорий В, Г и Д предусматривать в помещения категорий В4, Г, Д и в вестибюль, расположенные на первом этаже зданий класса Ф5, при соблюдении требований 7.23;

эвакуационные выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных узлов, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4, предусматривать в вестибюль первого этажа по отдельным лестницам 2-го типа;

эвакуационные выходы из помещений предусматривать непосредственно на лестницу 2-го типа, в коридор или холл (фойе, вестибюль), ведущие на такую лестницу, при условиях, оговоренных в нормативных документах;

оборудовать тамбуром, в том числе двойным, выход непосредственно наружу из здания, из подвального и цокольного этажей.

**6.10** Выходы не являются эвакуационными, если в их проемах установлены раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, ворота для железнодорожного подвижного состава, вращающиеся двери и турникеты.

Распашные калитки в указанных воротах могут считаться эвакуационными выходами.

**6.11** Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

Части здания различной функциональной пожарной опасности, разделенные противопожарными преградами, должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами.

**6.12** Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

- помещения класса Ф 1.1, предназначенные для одновременного пребывания более 10 чел.;
- помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел.; в помещениях подвальных и цокольных этажей, предназначенных для одновременного пребывания от 6 до 15 чел., один из двух выходов допускается предусматривать в соответствии с требованиями 6.20, г;
- помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел.;
- помещения класса Ф5 категорий А и Б с численностью работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В – более 25 чел. или площадью более 1000 м<sup>2</sup>;
- открытые этажерки и площадки в помещениях класса Ф5, предназначенные для обслуживания оборудования, при площади пола яруса более 100 м<sup>2</sup> – для помещений категорий А и Б и более 400 м<sup>2</sup> – для помещений других категорий.

Помещения класса Ф 1.3 (квартиры), расположенные на двух этажах (уровнях), при высоте расположения верхнего этажа более 18 м должны иметь эвакуационные выходы с каждого этажа.

**6.13** Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса:

Ф 1.1; Ф 1.2; Ф 2.1; Ф 2.2; Ф3; Ф4;

Ф 1.3 при общей площади квартир на этаже, а для зданий секционного типа – на этаже секции – более 500 м<sup>2</sup>; при меньшей площади (при одном эвакуационном выходе с этажа) каждая квартира, расположенная на высоте более 15 м, кроме эвакуационного должна иметь аварийный выход по 6.20;

Ф5 категорий А и Б при численности работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В – 25 чел.

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь подвальные и цокольные этажи при площади более 300 м<sup>2</sup> или предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел.

В зданиях высотой не более 15 м допускается предусматривать один эвакуационный выход с этажа (или с части этажа, отделенной от других частей этажа противопожарными преградами) класса функциональной пожарной опасности Ф1.2; Ф3 и Ф 4.3 площадью не более 300 м<sup>2</sup> с численностью не более 20 человек и при оборудовании выхода в лестничную клетку дверями 2-го типа (по таблице 2).

**6.14** Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Число эвакуационных выходов из здания должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания.

**6.15** При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточенно (за исключением выходов из коридоров в незадымляемые лестничные клетки). Минимальное расстояние  $L$ , м, между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами следует определять по формулам:

– из помещения

$$L \geq 1,5\sqrt{P}/(n-1);$$

– из коридора

$$L \geq 0,33D/(n-1),$$

где  $P$  – периметр помещения, м;  $n$  – число эвакуационных выходов;  $D$  – длина коридора, м.

При наличии двух и более эвакуационных выходов общая пропускная способность всех выходов должна обеспечить безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании.

**6.16** Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее:

- 1,2 м – из помещений класса Ф1.1 при числе эвакуирующихся более 15 чел., из помещений и зданий других классов функциональной пожарной опасности, за исключением класса Ф1.3, – более 50 чел.;
- 0,8 м – во всех остальных случаях.

Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее расчетной или ширины марша лестницы, установленной в 6.29.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

**6.17** Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Не нормируется направление открывания дверей для:

- а) помещений классов Ф1.3 и Ф1.4;
- б) помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел., кроме помещений категорий А и Б;
- в) кладовых площадью не более 200 м<sup>2</sup> без постоянных рабочих мест;
- г) санитарных узлов;
- д) выхода на площадки лестниц 3-го типа;



е) наружных дверей зданий, расположенных в северной строительной климатической зоне.

**6.18** Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. В зданиях высотой более 15 м указанные двери, кроме квартирных, должны быть глухими или с армированным стеклом.

Лестничные клетки, как правило, должны иметь двери с приспособлениями для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

В лестничных клетках допускается не предусматривать приспособления для самозакрывания и уплотнение в притворах для дверей, ведущих в квартиры, а также для дверей, ведущих непосредственно наружу.

Двери эвакуационных выходов из помещений с принудительной противодымной защитой, в том числе из коридоров, должны быть оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Двери этих помещений, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрытие при пожаре.

**6.19** Выходы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, могут рассматриваться как аварийные и предусматриваться для повышения безопасности людей при пожаре. Аварийные выходы не учитываются при эвакуации в случае пожара.

**6.20** К аварийным выходам также относятся:

а) выход на балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 м от торца балкона (лоджии) до оконного проема (остекленной двери) или не менее 1,6 м между остекленными проемами, выходящими на балкон (лоджию);

б) выход на переход шириной не менее 0,6 м, ведущий в смежную секцию здания класса Ф1.3 или в смежный пожарный отсек;

в) выход на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии;

г) выход непосредственно наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже  $-4,5$  м и не выше  $+5,0$  м через окно или дверь с размерами не менее  $0,75 \times 1,5$  м, а также через люк размерами не менее  $0,6 \times 0,8$  м; при этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в прямке, а выход через люк — лестницей в помещении; уклон этих лестниц не нормируется;

д) выход на кровлю здания I, II и III степеней огнестойкости классов С0 и С1 через окно, дверь или люк с размерами и лестницей по «Г».

**6.21** В технических этажах допускается предусматривать эвакуационные выходы высотой не менее 1,8 м.

Из технических этажей, предназначенных только для прокладки инженерных сетей, допускается предусматривать аварийные выходы через двери с размерами не менее 0,75×1,5 м, а также через люки с размерами не менее 0,6×0,8 м без устройства эвакуационных выходов.

При площади технического этажа до 300 м<sup>2</sup> допускается предусматривать один выход, а на каждые последующие полные и неполные 2000 м<sup>2</sup> площади следует предусматривать еще не менее одного выхода.

В технических подпольях эти выходы должны быть обособлены от выходов из здания и вести непосредственно наружу.

#### ЭВАКУАЦИОННЫЕ ПУТИ

**6.22** Пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СНИП 23-05.

**6.23** Предельно допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения, а для зданий класса Ф5 — от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемое по оси эвакуационного пути, должно быть ограничено в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории взрывопожароопасности помещения и здания, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания.

Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа следует принимать равной ее утроенной высоте.

**6.24** Эвакуационные пути следует предусматривать с учетом 6.9; они не должны включать лифты и эскалаторы, а также участки, ведущие:

- через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;
- через «проходные» лестничные клетки, когда площадка лестничной клетки является частью коридора, а также через помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, не являющаяся эвакуационной;
- по кровле зданий, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли;
- по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и цокольных этажей, за исключением случая, указанного в 6.9.

**6.25** В зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности, кроме зданий V степени огнестойко-

сти и зданий класса С3, на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;
- Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
- В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

В помещениях класса Ф5 категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов.

**6.26** В коридорах, указанных в 6.9 за исключением специально оговоренных в нормах случаев, не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Коридоры длиной более 60 м следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки, длина которых определяется по СНиП 2.04.05, но не должна превышать 60 м. Двери в этих перегородках должны соответствовать требованиям 6.18.

При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную:

- на половину ширины дверного полотна – при одностороннем расположении дверей;
- на ширину дверного полотна – при двустороннем расположении дверей;
- это требование не распространяется на поэтажные коридоры (холлы), устраиваемые в секциях зданий класса Ф1.3 между выходом из квартиры и выходом в лестничную клетку.

**6.27** Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов должна быть не менее:

1,2 м – для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений класса Ф1 более 15 чел., из помещений других классов функциональной пожарной опасности – более 50 чел.;

- 0,7 м — для проходов к одиночным рабочим местам;
- 1,0 м — во всех остальных случаях.

В любом случае эвакуационные пути должны быть такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

**6.28** В полу на путях эвакуации не допускаются перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах. В местах перепада высот следует предусматривать лестницы с числом ступеней не менее трех или пандусы с уклоном не более 1:6.

При высоте лестниц более 45 см следует предусматривать ограждения с перилами.

На путях эвакуации не допускается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки.

#### ЭВАКУАЦИЯ ПО ЛЕСТНИЦАМ И ЛЕСТНИЧНЫМ КЛЕТКАМ

**6.29** Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее:

- а) 1,35 м — для зданий класса Ф1.1;
- б) 1,2 м — для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел.;
- в) 0,7 м — для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;
- г) 0,9 м — для всех остальных случаев.

**6.30** Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи — как правило, не менее 25 см, а высота ступени — не более 22 см.

Уклон открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам допускается увеличивать до 2:1.

Допускается уменьшать ширину проступи криволинейных парадных лестниц в узкой части до 22 см; ширину проступи лестниц, ведущих только к помещениям (кроме помещений класса Ф5 категорий А и Б) с общим числом рабочих мест не более 15 чел. — до 12 см.

Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать, как правило, у глухих (без световых проемов) частей стен класса не ниже К1 с пределом огнестойкости не ниже REI 30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1 м от оконных проемов.

Лестницы 2-го типа должны соответствовать требованиям, установленным для маршей и площадок лестниц в лестничных клетках.

**6.31** Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями — не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м.

Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь длину не менее 1 м.

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать расчетную ширину лестничных площадок и маршей.

**6.32** В лестничных клетках не допускается размещать трубопроводы с горючими газами и жидкостями, встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, открыто проложенные электрические кабели и провода (за исключением электропроводки для слаботочных устройств) для освещения коридоров и лестничных клеток, предусматривать выходы из грузовых лифтов и грузовых подъемников, а также размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц.

В зданиях высотой до 28 м включительно в обычных лестничных клетках допускается предусматривать мусоропроводы и электропроводку для освещения помещений.

В объеме обычных лестничных клеток не допускается встраивать помещения любого назначения, кроме помещения охраны.

Под маршами первого, цокольного или подвального этажа допускается размещение узлов управления отоплением, водомерных узлов и электрических вводно-распределительных устройств.

В незадымляемых лестничных клетках допускается предусматривать только приборы отопления.

**6.33** В объеме лестничных клеток, кроме незадымляемых, допускается размещать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа, с ограждающими конструкциями лифтовых шахт из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости.

Лифтовые шахты, размещаемые вне зданий, допускается ограждать конструкциями из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости.

**6.34** Лестничные клетки должны иметь выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями. При устройстве эвакуационных выходов из двух лестнич-

ных клеток через общий вестибюль одна из них кроме выхода в вестибюль должна иметь выход непосредственно наружу.

Лестничные клетки типа Н1 должны иметь выход только непосредственно наружу.

**6.35** Лестничные клетки, за исключением лестничных клеток типа Л2, как правило, должны иметь световые проемы площадью не менее 1,2 м<sup>2</sup> в наружных стенах на каждом этаже.

Допускается предусматривать не более 50 % внутренних лестничных клеток, предназначенных для эвакуации, без световых проемов в зданиях:

- классов Ф2, Ф3 и Ф4 – типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- класса Ф5 категории В высотой до 28 м, а категорий Г и Д независимо от высоты здания – типа Н3 с подпором воздуха при пожаре.

Лестничные клетки типа Л2 должны иметь в покрытии световые проемы площадью не менее 4 м<sup>2</sup> с просветом между маршами шириной не менее 0,7 м или световую шахту на всю высоту лестничной клетки с площадью горизонтального сечения не менее 2 м<sup>2</sup>.

**6.36** Противодымная защита лестничных клеток типов Н2 и Н3 должна предусматриваться в соответствии со СНиП 2.04.05. При необходимости лестничные клетки типа Н2 следует разделять по высоте на отсеки глухими противопожарными перегородками 1-го типа с переходом между отсеками вне объема лестничной клетки.

Окна в лестничных клетках типа Н2 должны быть неоткрывающимися.

**6.37** Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, должна быть обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями. Эти переходы должны быть открытыми и, как правило, не должны располагаться во внутренних углах здания.

При примыкании одной части наружной стены здания к другой под углом менее 135° необходимо, чтобы расстояние по горизонтали от ближайшего дверного проема в наружной воздушной зоне до вершины внутреннего угла наружной стены было не менее 4 м; это расстояние может быть уменьшено до величины выступа наружной стены; данное требование не распространяется на переходы, расположенные во внутренних углах 135° и более, а также на выступ стены величиной не более 1,2 м.

Между дверными проемами воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка должна быть не менее 2 м.

Переходы должны иметь ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м, ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее 1,2 м.

**6.38** Лестничные клетки типа Л1 могут предусматриваться в зданиях всех классов функциональной пожарной опасности высотой до 28 м; при этом в зданиях класса Ф5 категорий А и Б выходы в поэтажный коридор из помещений категорий А и Б должны предусматриваться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха.

**6.39** Лестничные клетки типа Л2 допускается предусматривать в зданиях I, II и III степеней огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 и функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4 высотой, как правило, не более 9 м. Допускается увеличивать высоту зданий до 12 м при автоматическом открывании верхнего светового проема при пожаре и при устройстве в зданиях класса Ф1.3 автоматической пожарной сигнализации или автономных пожарных извещателей.

При этом:

- в зданиях классов Ф2, Ф3 и Ф4 таких лестниц должно быть не более 50 %, остальные должны иметь световые проемы в наружных стенах на каждом этаже;
- в зданиях класса Ф1.3 секционного типа в каждой квартире, расположенной выше 4 м, следует предусматривать аварийный выход по 6.20.

**6.40** В зданиях высотой более 28 м, а также в зданиях класса Ф5 категорий А и Б следует предусматривать незадымляемые лестничные клетки, как правило, типа Н1.

Допускается:

- в зданиях класса Ф1.3 коридорного типа предусматривать не более 50 % лестничных клеток типа Н2;
- в зданиях классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3 и Ф4 предусматривать не более 50 % лестничных клеток типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- в зданиях класса Ф5 категорий А и Б предусматривать лестничные клетки типов Н2 и Н3 с естественным освещением и постоянным подпором воздуха;
- в зданиях класса Ф5 категории В предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- в зданиях класса Ф5 категорий Г и Д предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре, а также лестничные клетки типа Л1 с разделением их глухой противопожарной перегородкой через каждые 20 м по высоте и с переходом

из одной части лестничной клетки в другую вне объема лестничной клетки.

**6.41** В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать противодымную защиту общих коридоров, вестибюлей, холлов и фойе.

**6.42\*** **Исключен.**

**6.43** В зданиях I и II степеней огнестойкости класса С0 допускается предусматривать лестницы 2-го типа из вестибюля до второго этажа с учетом требований 7.24.

**6.44** В зданиях высотой не более 28 м классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4 I и II степеней огнестойкости и конструктивной пожарной опасности С0 допускается применять лестницы 2-го типа, соединяющие более двух этажей, при наличии эвакуационных лестничных клеток, требуемых нормами, и при соблюдении требований 7.25.

**6.45** Эскалаторы следует предусматривать в соответствии с требованиями, установленными для лестниц 2-го типа.

## 7. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА

**7.1** Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению, между помещениями, между группами помещений различной функциональной пожарной опасности, между этажами и секциями, между пожарными отсеками, а также между зданиями;
- ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения; сигнализация и оповещение о пожаре.

**7.2** Части зданий, тушение пожара в которых затруднено (технические помещения и этажи, подвальные и цокольные этажи и другие части зданий), следует оборудовать дополнительными средствами, направленными на ограничение площади, интенсивности и продолжительности горения.

**7.3** Эффективность мероприятий, направленных на предотвращение распространения пожара, допускается оценивать технико-



экономическими расчетами, основанными на требованиях раздела 4 по ограничению прямого и косвенного ущерба от пожара.

**7.4** Части зданий и помещения различных классов функциональной пожарной опасности должны быть разделены между собой ограждающими конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности или противопожарными преградами. При этом требования к таким ограждающим конструкциям и типам противопожарных преград устанавливаются с учетом функциональной пожарной опасности помещений, величины пожарной нагрузки, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания.

**7.5** При наличии в здании частей различной функциональной пожарной опасности, разделенных противопожарными преградами, каждая из таких частей должна отвечать противопожарным требованиям, предъявляемым к зданиям соответствующей функциональной пожарной опасности.

При выборе системы противопожарной защиты здания следует учитывать, что при различной функциональной пожарной опасности его частей функциональная пожарная опасность здания в целом может быть выше функциональной пожарной опасности любой из этих частей.

**7.6** В зданиях класса Ф5 помещения категорий А и Б следует, если это допускается требованиями технологии, размещать у наружных стен, а в многоэтажных зданиях – на верхних этажах.

**7.7** В подвальных и цокольных этажах не допускается размещать помещения, в которых применяются или хранятся горючие газы и жидкости, а также легковоспламеняющиеся материалы, за исключением специально оговоренных случаев.

**7.8** Строительные конструкции не должны способствовать скрытому распространению горения.

**7.9** Огнестойкость узла крепления строительной конструкции должна быть не ниже требуемой огнестойкости самой конструкции.

**7.10** Конструкции, образующие уклон пола в зальных помещениях, должны соответствовать требованиям, установленным в таблицах 4 и 5 для междуэтажных перекрытий.

**7.11** Узлы пересечения кабелями и трубопроводами ограждающих конструкций с нормируемой огнестойкостью и пожарной опасностью не должны снижать требуемых пожарно-технических показателей конструкций.

**7.12** Специальные огнезащитные покрытия и пропитки, нанесенные на открытую поверхность конструкций, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к отделке конструкций.

В технической документации на эти покрытия и пропитки должна быть указана периодичность их замены или восстановления в зависимости от условий эксплуатации.

Для увеличения пределов огнестойкости или снижения классов пожарной опасности конструкций не допускается применение специальных огнезащитных покрытий и пропиток в местах, исключаящих возможность их периодической замены или восстановления.

**7.13** Эффективность средств огнезащиты, применяемых для снижения пожарной опасности материалов, должна оцениваться посредством испытаний для определения групп пожарной опасности строительных материалов, установленных в разд. 5.

Эффективность средств огнезащиты, применяемых для повышения огнестойкости конструкций, должна оцениваться посредством испытаний для определения пределов огнестойкости строительных конструкций, установленных в разд. 5.

Эффективность средств огнезащиты, не учитываемых при определении несущей способности металлических конструкций, допускается оценивать без статической нагрузки путем сравнительных испытаний моделей колонны уменьшенных размеров высотой не менее 1,7 м или моделей балки пролетом не менее 2,8 м.

**7.14** Подвесные потолки, применяемые для повышения пределов огнестойкости перекрытий и покрытий, по пожарной опасности должны соответствовать требованиям, предъявляемым к этим перекрытиям и покрытиям.

Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками должны разделять пространство над ними.

В пространстве за подвесными потолками не допускается предусматривать размещение каналов и трубопроводов для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей и материалов.

Подвесные потолки не допускается предусматривать в помещениях категорий А и Б.

**7.15** В местах сопряжения противопожарных преград с ограждающими конструкциями здания, в том числе в местах изменения конфигурации здания, следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие нераспространение пожара, минуя эти преграды.

**7.16** Противопожарные стены, разделяющие здание на пожарные отсеки, должны возводиться на всю высоту здания и обеспечивать нераспространение пожара в смежный пожарный отсек при обрушении конструкций здания со стороны очага пожара.

**7.17** При пожаре проемы в противопожарных преградах должны быть, как правило, закрыты.

Окна в противопожарных преградах должны быть неоткрывающимися, а двери, ворота, люки и клапаны должны иметь устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери, ворота, люки и клапаны, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре.

**7.18** Общая площадь проемов в противопожарных преградах, за исключением ограждений лифтовых шахт, не должна превышать 25 % их площади. Заполнения проемов в противопожарных преградах должны отвечать требованиям 5.14 и требованиям настоящего раздела.

В противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий А и Б от помещений других категорий, коридоров, лестничных клеток и лифтовых холлов, следует предусматривать тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха по СНиП 2.04.05. Устройство общих тамбур-шлюзов для двух помещений и более указанных категорий не допускается.

**7.19** При невозможности устройства тамбур-шлюзов в противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий А и Б от других помещений, или дверей, ворот, люков и клапанов — в противопожарных преградах, отделяющих помещения категории В от других помещений, следует предусматривать комплекс мероприятий по предотвращению распространения пожара и проникания горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, пылей, волокон, способных образовывать взрывоопасные концентрации, в смежные этажи и помещения. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована.

В проемах противопожарных преград, которые не могут закрываться противопожарными дверями или воротами, для сообщения между смежными помещениями категорий В, Г и Д допускается предусматривать открытые тамбуры, оборудованные установками автоматического пожаротушения. Ограждающие конструкции этих тамбуров должны быть противопожарными.

**7.20** Заполнение проемов в противопожарных преградах должно выполняться, как правило, из негорючих материалов.

Двери, ворота, люки и клапаны допускается выполнять с применением материалов групп горючести не ниже Г3, защищенных негорючими материалами толщиной не менее 4 мм.

Двери тамбур-шлюзов, двери, ворота и люки в противопожарных преградах со стороны помещений, в которых не применяются и не хранятся горючие газы, жидкости и материалы, а также отсутствуют процессы, связанные с образованием горючих пылей, допу-

скается выполнять из материалов группы горючести ГЗ толщиной не менее 40 мм и без пустот.

**7.21** Противопожарные стены и перекрытия 1-го типа не допускается пересекать каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей, веществ и материалов.

В местах пересечения таких противопожарных преград каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования сред, отличных от вышеуказанных, следует предусматривать автоматические устройства, предотвращающие распространение продуктов горения по каналам, шахтам и трубопроводам.

**7.22** Ограждающие конструкции лифтовых шахт (кроме указанных в 6.33) и помещений машинных отделений лифтов (кроме расположенных на кровле), а также каналов, шахт и ниш для прокладки коммуникаций должны соответствовать требованиям, предъявляемым к противопожарным перегородкам 1-го типа и перекрытиям 3-го типа. Предел огнестойкости ограждающих конструкций между шахтой лифта и машинным отделением лифта не нормируется.

При невозможности устройства в ограждениях вышеуказанных лифтовых шахт противопожарных дверей следует предусматривать тамбуры или холлы с противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа или экраны, автоматически закрывающие дверные проемы лифтовых шахт при пожаре. Такие экраны должны быть выполнены из негорючих материалов, и предел их огнестойкости должен быть не ниже EI 45.

В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками должна предусматриваться автоматическая противодымная защита лифтовых шахт, не имеющих у выхода из них тамбур-шлюзов с подпором воздуха при пожаре.

Ствол мусоропроводов следует выполнять из негорючих материалов.

**7.23** В зданиях всех классов функциональной пожарной опасности, кроме Ф1.3, допускается по условиям технологии предусматривать отдельные лестницы для сообщения между подвальным или цокольным этажом и первым этажом. Они не учитываются при эвакуации, за исключением случая, оговоренного в 6.9.

Эти лестницы должны быть ограждены противопожарными перегородками 1-го типа с устройством тамбур-шлюза с подпором воздуха при пожаре.

Допускается не предусматривать вышеуказанного ограждения таких лестниц в зданиях класса Ф5 при условии, что они ведут из

подвального или цокольного этажа с помещениями категорий В4, Г и Д в помещения первого этажа тех же категорий.

**7.24** При устройстве лестниц 2-го типа, ведущих из вестибюля до второго этажа, вестибюль должен быть отделен от коридоров и смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа.

**7.25** Помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, предусмотренная в 6.44, должно отделяться от примыкающих к нему коридоров и других помещений противопожарными перегородками 1-го типа. Допускается не отделять противопожарными перегородками помещение, в котором расположена лестница 2-го типа:

- при устройстве автоматического пожаротушения во всем здании;
- в зданиях высотой не более 9 м с площадью этажа не более 300 м<sup>2</sup>.

**7.26** В подвальном или цокольном этаже перед лифтами следует предусматривать тамбур-шлюзы 1-го типа с подпором воздуха при пожаре.

**Свод правил**  
**Системы противопожарной защиты. Ограничение**  
**распространения пожара на объектах защиты. Требования**  
**к объемно-планировочным и конструктивным решениям**  
**СП 4.13130.2013 (выборочно)**

**1. Область применения**

1.1 Настоящий свод правил применяется при проектировании и строительстве вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений в части принятия объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на здания и сооружения класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 высотой более 75 м и здания и сооружения других классов функциональной пожарной опасности высотой более 50 м, а также на объекты специального назначения (для производства и хранения взрывчатых веществ и средств взрывания, военного назначения, подземные сооружения метрополитенов, горных выработок), за исключением атомных электростанций и пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ.

**4. Общие требования пожарной безопасности**

4.1 В настоящем своде правил приведены требования к объектам защиты различных классов функциональной пожарной опасности, представляющим собой отдельно стоящие здания и сооружения, а также требования к частям зданий, группам помещений и отдельным помещениям, входящим в состав объектов защиты.

4.2 При определении класса функциональной пожарной опасности объекта защиты (здания, сооружения) следует исходить из его целевого назначения, а также характеристик основного функционального контингента (возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна и т. п.) и его количества. Размещаемые в пределах объекта защиты части зданий, группы помещений, а также вспомогательные помещения других классов функциональной пожарной опасности следует выделять противопожарными преградами в соответствии с требованиями настоящего свода правил. При этом требования, предъявляемые к указанным частям, выделенным противопожарными преградами, следует определять исходя из их классов функциональной пожарной опасности.

4.3 Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, а также между жилыми, общественными зданиями

и вспомогательными зданиями и сооружениями производственного, складского и технического назначения (за исключением отдельно оговоренных в разделе 6 настоящего свода правил объектов нефтегазовой индустрии, автостоянок грузовых автомобилей, специализированных складов, расходных складов горючего для энергообъектов и т. п.) в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности принимаются в соответствии с таблицей 1.

Противопожарные расстояния между производственными, складскими, административно-бытовыми зданиями и сооружениями на территориях производственных объектов принимаются в соответствии с разделом 6 настоящего свода правил.

Таблица 1

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых и общественных зданий, м			
		I, II, III C0	II, III, C1	IV C0, C1	IV, V C2, C3
Жилые и общественные					
I, II, III	C0	6	8	8	10
II, III	C1	8	10	10	12
IV	C0, C1	8	10	10	12
IV, V	C2, C3	10	12	12	15
Производственные и складские					
I, II, III	C0	10	12	12	12
II, III	C1	12	12	12	12
IV	C0, C1	12	12	12	15
IV, V	C2, C3	15	15	15	18

4.4 Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями определяются как расстояния между наружными стенами или другими конструкциями зданий и сооружений. При наличии выступающих более чем на 1 м конструкций зданий и сооружений, выполненных из горючих материалов, следует принимать расстояния между этими конструкциями.

4.5 Противопожарные расстояния между стенами зданий, сооружений без оконных проемов допускается уменьшать на 20 % при условии устройства кровли из негорючих материалов, за исключе-

нием зданий IV и V степеней огнестойкости и зданий классов конструктивной пожарной опасности С2 и С3.

4.6 Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 допускается уменьшать на 50 % при оборудовании каждого из зданий и сооружений автоматическими установками пожаротушения.

4.7 В районах с сейсмичностью 9 и выше баллов противопожарные расстояния между жилыми зданиями, а также между жилыми и общественными зданиями IV и V степеней огнестойкости следует увеличивать на 20 %.

4.8 Противопожарные расстояния от зданий и сооружений до объектов защиты IV и V степеней огнестойкости в береговой полосе шириной 100 км или до ближайшего горного хребта в климатических подрайонах ИБ, ИГ, ИА и ИБ следует увеличивать на 25 %.

4.9 Противопожарные расстояния между жилыми зданиями IV и V степеней огнестойкости в климатических подрайонах ИА, ИБ, ИГ, ИД и ИА следует увеличивать на 50 %.

4.10 Для двухэтажных зданий, сооружений каркасной и щитовой конструкции V степени огнестойкости, а также указанных объектов защиты с кровлей из горючих материалов противопожарные расстояния следует увеличивать на 20 %.

4.11 Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, сооружениями I, II и III степеней огнестойкости не нормируются (при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники), если стена более высокого или широкого объекта защиты, обращенная к соседнему объекту защиты, является противопожарной I-го типа.

4.12 Противопожарные расстояния между общественными зданиями и сооружениями не нормируются (при условии обеспечения требуемых проездов и подъездов для пожарной техники) при суммарной площади в пределах периметра застройки, не превышающей допустимую площадь этажа в пределах пожарного отсека, принимаемую по СП 2.13130 для здания или сооружения с минимальными значениями допустимой площади, и худшими показателями степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности.

Требования настоящего пункта не распространяются на объекты классов функциональной пожарной опасности Ф.1.1 и Ф4.1, а также специализированные объекты торговли по продаже горючих газов (ГГ), легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (ЛВЖ, ГЖ), а также веществ и материалов, способных взрываться и вос-



пламеняться при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

4.13 Противопожарные расстояния от хозяйственных построек, расположенных на одном садовом, дачном или приусадебном земельном участке, до жилых домов соседних земельных участков, а также между жилыми домами соседних земельных участков следует принимать в соответствии с таблицей 1, а также с учётом требований подраздела 5.3.

Противопожарные расстояния между жилым домом и хозяйственными постройками, а также между хозяйственными постройками в пределах одного садового, дачного или приусадебного земельного участка не нормируются.

Допускается группировать и блокировать жилые дома на 2-х соседних земельных участках при однорядной застройке и на 4-х соседних садовых земельных участках при двухрядной застройке. При этом противопожарные расстояния между жилыми строениями или жилыми домами в каждой группе не нормируются, а минимальные расстояния между крайними жилыми строениями или жилыми домами групп домов следует принимать в соответствии с таблицей 1.

Расстояния между хозяйственными постройками (сараями, гаражами), расположенными вне территории садовых, дачных или приусадебных земельных участков, не нормируются при условии, если площадь застройки сблокированных хозяйственных построек не превышает 800 м<sup>2</sup>. Расстояния между группами сблокированных хозяйственных построек следует принимать по таблице 1.

4.14 Противопожарные расстояния от границ застройки городских поселений до лесных насаждений в лесничествах (лесопарках) должны быть не менее 50 м, а от границ застройки городских и сельских поселений с одно-, двухэтажной индивидуальной застройкой, а также от домов и хозяйственных построек на территории садовых, дачных и приусадебных земельных участков до лесных насаждений в лесничествах (лесопарках) – не менее 30 м.

4.15 В подвальных и цокольных этажах зданий всех классов функциональной пожарной опасности не допускается размещение жилых, а также производственных и складских помещений категорий А и Б.

Помещения категорий А и Б не допускается размещать под помещениями, предназначенными для одновременного пребывания более 50 человек.

4.16 На объектах класса функциональной пожарной опасности Ф5, не относящихся к взрывобезопасным, обеспечение взрывостойчивости зданий и окружающей застройки при взрыве газо-,

паро-, пылевоздушной смеси должно сопровождаться расчетом нагрузок, зависящих от параметров смеси, объемно-планировочного решения здания, наличия в нем оборудования, строительных конструкций (колонн, ферм, просечных полов, перегородок и пр.), характеристик дверей, характеристик остеклений и легкообрасываемых конструкций.

На объектах, не относящихся к взрывобезопасным, следует применять окна или другие конструкции, выполняющие функцию предохранительного противовзрывного устройства, обеспечивающего безопасные нагрузки (5 кПа) при взрыве газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

4.17 В зданиях и сооружениях всех классов функциональной пожарной опасности пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон, люков, фонарей и т. п.) в противопожарных преградах следует выбирать исходя из типа противопожарной преграды.

4.18 В зданиях всех классов функциональной пожарной опасности (кроме зданий Ф1.3 выше 5 этажей) допускается по условиям технологии предусматривать отдельные лестницы для сообщения между подвальным этажом и цокольным или первым этажом. Они должны быть ограждены противопожарными перегородками 1-го типа с устройством на одном из входов (выходов) тамбур-шлюза с подачей воздуха при пожаре. В случаях, когда указанные лестницы ведут из подвального этажа только с помещениями категорий В4 и Д, вместо тамбур-шлюза допускается устройство противопожарной двери. В зданиях класса Ф5 вышеуказанного ограждения таких лестниц допускается не предусматривать при условии, что они ведут из подвального этажа с помещениями категорий В4, Г и Д в помещении цокольного или первого этажа тех же категорий.

Выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных узлов, технических помещений категорий Д, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4, допускается предусматривать по отдельным лестницам 2-го типа в вестибюль первого этажа. При этом вестибюль должен быть отделен от коридоров и смежных помещений противопожарными перегородками не ниже 1-го типа.

4.19 В зданиях I, II (I, II, III для зданий класса Ф2) степеней огнестойкости класса С0 лестницы из вестибюля, размещенного в цокольном или первом этаже, до вышележащего этажа допускается предусматривать открытыми 2-го типа, при этом вестибюль должен быть отделен от коридоров и смежных помещений противопожарными перегородками не ниже 1-го типа. В зданиях классов Ф3.1

и Ф3.2 лестница из цокольного или первого до вышележащего этажа может быть открытой и при отсутствии вестибюля.

В зданиях I и II степеней огнестойкости и конструктивной пожарной опасности С0, высотой не более 28 м, классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4, допускается применять лестницы 2-го типа, соединяющие более двух надземных этажей, при этом помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, на всех этажах должно отделяться от примыкающих к нему коридоров и других помещений противопожарными перегородками не ниже 1-го типа.

При этом помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, противопожарными перегородками допускается не отделять в одном из указанных случаев:

- при устройстве автоматического пожаротушения во всем здании;
- в зданиях высотой не более 9 м с площадью этажа не более 300 м<sup>2</sup>.

При отсутствии в зданиях противопожарных перегородок, отделяющих помещение с лестницей 2-го типа от примыкающих к нему помещений и коридоров на этажах, суммарная площадь таких этажей не должна превышать допустимой площади этажа в пределах пожарного отсека по СП 2.13130.

4.20 Максимально допустимые значения площадей кровель из горючих материалов без соответствующей защиты следует принимать в соответствии с действующими строительными нормами.

## **5. Требования к объектам жилого и общественного назначения**

5.1. Общие требования к объектам жилого и общественного назначения

5.1.1 На объектах защиты жилого и общественного назначения могут размещаться части зданий, группы помещений или отдельные помещения различного функционального назначения с учетом требований настоящего свода правил к объектам защиты соответствующего класса функциональной пожарной опасности.

5.1.2 Размещаемые в общественных и жилых зданиях помещения производственного, складского и технического назначения (мастерские, лаборатории, кладовые и технические помещения, автостоянки, котельные, и т. п.) подлежат категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП 12.13130.

5.1.3 В жилых и общественных зданиях не допускается размещать:

- производственные и складские помещения категорий А и Б;
- специализированные объекты торговли по продаже горючих газов (ГГ), легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ (за исключением товаров в мелкой расфасовке, см. подраздел 5.5), а также веществ

и материалов, способных взрываться и воспламеняться при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

5.1.4 В подвальных этажах общественных зданий не допускается размещать:

- магазины непродовольственных товаров торговой площадью свыше 400 м<sup>2</sup>, а также магазины и отделы по продаже бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ, аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности, а также пиротехнических изделий;
- кладовые и складские помещения для хранения бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ, аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности, а также пиротехнических изделий.

5.1.5 Встраивание и пристраивание к объектам жилого и общественного назначения автостоянок, котельных, трансформаторных и других энергообъектов следует производить в соответствии с разделом 6 настоящего свода правил, требованиями [1], а также других действующих нормативных документов.

Противопожарные требования к размещению зданий, помещений и сооружений генераторных должны соответствовать требованиям, предъявляемым для котельных, работающих на соответствующем топливе.

5.2. Требования к объектам класса функциональной пожарной опасности Ф1

5.2.1 Настоящий подраздел содержит требования к объектам класса функциональной опасности Ф1, предназначенным для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей:

- здания детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений (Ф1.1);
- гостиницы и общежития не квартирного типа, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов (Ф1.2);
- жилые многоквартирные дома, общежития и гостиницы квартирного типа, в том числе с апартаментами (Ф1.3);
- одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные (Ф1.4).

Помещения в этих зданиях, как правило, используются круглосуточно, контингент людей в них может иметь различный возраст и физическое состояние, для этих зданий характерно наличие спальных помещений.

5.2.2 Объекты защиты класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 должны размещаться в отдельно стоящих зданиях либо выделяться в самостоятельные пожарные отсеки при размещении в жилых и общественных зданиях иного класса функциональной пожарной опасности. При размещении помещений детских дошкольных образовательных учреждений на первых этажах зданий класса Ф 1.3 выделять указанные помещения в самостоятельные пожарные отсеки не требуется.

5.2.3 К помещениям семейных дошкольных групп и иных групп детей дошкольного возраста малой наполняемости, размещаемым в жилых домах, предъявляются противопожарные требования, как к жилым помещениям жилых домов.

5.2.4 Помещения со спальными местами (групповые ячейки со спальнями, комнаты для проживания, больничные палаты и т. п.) на объектах класса Ф 1.1 следует размещать в отдельных блоках или частях здания, отделенных от частей здания другого назначения (административно-хозяйственных, бытовых, технических и др.) противопожарными стенами не ниже 2-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа (в зданиях I степени огнестойкости – перекрытиями 2-го типа).

Размещать под спальными помещениями, актовыми залами, а также в подвальных этажах помещения категорий В1–В3 не допускается.

5.2.5 На объектах защиты класса функциональной пожарной опасности Ф1.2 жилая часть здания должна отделяться от частей здания другого назначения (в том числе административно-хозяйственных, бытовых, технических и др.) противопожарными стенами не ниже 2-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа (в зданиях I степени огнестойкости – перекрытиями 2-го типа).

5.2.6 Предусматриваемые в составе объектов классов Ф1.1 и Ф1.2 пищеблоki, а также части зданий, группы помещений либо отдельные помещения производственного, складского и технического назначения (прачечные, гладильные, мастерские, кладовые, электрощитовые и т. д.), за исключением помещений категорий В4 и Д, следует выделять противопожарными стенами не ниже 2-го типа (перегородками 1-го типа) и перекрытиями не ниже 3-го типа (в зданиях I степени огнестойкости – перекрытиями 2-го типа).

5.2.7 Размещение встроенных и встроенно-пристроенных помещений в зданиях класса Ф1.3 допускается в подвальном, цокольном, первом, втором (в крупных, крупнейших и сверхкрупных городах и в третьем) этажах многоквартирного жилого здания, при этом помещения жилой части от общественных помещений следует отделять про-

тивопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа (в зданиях I степени огнестойкости — перекрытиями 2-го типа) без проемов. Противопожарные требования к конструкциям встроенно-пристроенных частей содержатся в СП 2.13130.

5.2.8 В жилых зданиях класса Ф1.3 не допускается размещать:

- специализированные объекты торговли по продаже горючих газов (ГГ), легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (ЛВЖ, ГЖ), бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ и ГЖ (за исключением товаров в мелкой расфасовке, см. подраздел 5.5), пиротехнических изделий, а также веществ и материалов, способных взрываться и воспламеняться при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом;
- магазины по продаже синтетических ковровых изделий и шин (магазины по продаже синтетических ковровых изделий допускается пристраивать к глухим участкам стен с пределом огнестойкости REI 150);
- объекты складского назначения, в том числе склады оптовой (или мелкооптовой) торговли;
- кладовые и складские помещения для хранения бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ и ГЖ, аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности, а также пиротехнических изделий;
- предприятия бытового обслуживания, в которых применяются легковоспламеняющиеся вещества (кроме парикмахерских, косметических салонов и мастерских по ремонту часов общей площадью до 300 м<sup>2</sup>);
- прачечные и химчистки (кроме приемных пунктов и прачечных самообслуживания производительностью до 75 кг в смену);
- бани и сауны (кроме индивидуальных саун в квартирах);
- производственные помещения (кроме помещений категорий В и Д для труда инвалидов и людей старшего возраста, в их числе: пунктов выдачи работы на дом, мастерских для сборочных и декоративных работ).

В дополнение к указанному в подвальных этажах жилых зданий не допускается размещать:

- магазины непродовольственных товаров торговой площадью свыше 400 м<sup>2</sup>, а также магазины и отделы по продаже бытовой химии и строительных материалов с наличием ГГ, ЛВЖ и ГЖ, аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности, а также пиротехнических изделий.

Допускается в квартирах с двусторонней ориентацией, расположенных не выше 2-го этажа в зданиях I и II степени огнестойкости,

предусматривать помещения для семейного детского сада на группу не более 10 человек.

5.2.9 В зданиях I, II и III степеней огнестойкости класса Ф1.3 для деления на секции следует предусматривать противопожарные стены 2-го типа или перегородки не ниже 1-го типа, а стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений, должны иметь предел огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные несущие стены и перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее EI 30 и класс пожарной опасности K0.

В зданиях IV степени огнестойкости должны использоваться межсекционные стены или перегородки, а также стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений с пределом огнестойкости не менее EI 15, межквартирные несущие стены и перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее EI 15 и класс пожарной опасности не ниже K1.

Технические, подвальные этажи и чердаки следует разделять противопожарными перегородками 1-го типа на части площадью не более 500 м<sup>2</sup> в несекционных жилых домах, а в секционных — по секциям. Предел огнестойкости дверей в противопожарных перегородках, отделяющих помещения категории Д, не нормируется.

5.2.10 В жилых домах с печным отоплением при устройстве кладовых твердого топлива в цокольном или первом этажах их следует отделять от других помещений глухими противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа. Выход из этих кладовых должен быть непосредственно наружу.

5.2.11 Мусоросборная камера в зданиях Ф1.3 должна иметь самостоятельный вход, изолированный от входа в здание глухими ограждающими конструкциями, и выделяться противопожарными перегородками и перекрытием с пределами огнестойкости не менее REI 60 и классом пожарной опасности K0.

5.2.12 В блокированных зданиях класса Ф1.4 смежные жилые блоки следует разделять глухими противопожарными стенами с пределом огнестойкости не менее REI 45 и класса пожарной опасности не ниже K1.

5.3. Требования к объектам класса функциональной пожарной опасности Ф1.4 при организованной малоэтажной застройке

5.3.1 Настоящий подраздел содержит требования к объектам класса функциональной опасности Ф1.4 (одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные), предназначенным для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей при организованной малоэтажной застройке.

5.3.2 Противопожарные расстояния между жилыми зданиями при организованной малоэтажной застройке в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности следует принимать в соответствии с таблицей 2.

Противопожарные расстояния между стенами зданий без оконных проемов допускается уменьшать на 20 % при условии устройства карнизов и элементов кровли со стороны стен зданий, обращенных друг к другу, из негорючих материалов или материалов, подвергнутых огнезащитной обработке.

Противопожарные расстояния между зданиями допускается уменьшать на 30 % при условии устройства на территории застройки наружного противопожарного водопровода согласно требованиям СП 8.13130 и наличия на территории добровольной пожарной охраны с техникой (оборудованием) для возможности подачи воды (в случае если время прибытия подразделения пожарной охраны ФПС ГПС МЧС России к месту вызова превышает 10 минут).

Таблица 2

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых зданий, м	
		I, II, III С0	II, III, С1
I, II, III	С0	6	8
II, III	С1	8	8

5.3.3 Противопожарные расстояния между зданиями I–III степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 и С1 допускается уменьшать на 50 % при оборудовании каждого из зданий автоматическими установками пожаротушения и устройстве кранов для внутриквартирного пожаротушения.

5.3.4 Противопожарные расстояния между зданиями I–III степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 и С1 допускается уменьшать на 50 % при условии устройства на территории застройки наружного противопожарного водопровода согласно требованиям СП 8.13130 и создания на территории застройки пожарного депо, оснащенного выездной пожарной техникой.

5.3.5 В случаях, не предусмотренных в настоящем подразделе, надлежит руководствоваться требованиями раздела 4.

5.4. Требования к объектам класса функциональной пожарной опасности Ф2

5.4.1 Требования настоящего подраздела распространяются на объекты класса функциональной пожарной опасности Ф2, основ-



ные помещения которых характеризуются массовым пребыванием посетителей в определенные периоды времени.

К ним относятся:

- театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях (Ф2.1) и на открытом воздухе (Ф2.3);
- музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения без расчетного числа посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях (Ф2.2) и на открытом воздухе (Ф2.4).

5.4.2 Размещаемые в пределах объектов культурно-зрелищного назначения помещения производственного и технического назначения (помещения технологического обслуживания демонстрационного комплекса, мастерские, реставрационные, кухни, электропитовые и т. п.), складские помещения (кладовые горючих товаров и товаров в горючей упаковке, книгохранилища и т. п.), за исключением помещений категории Д, выделяются противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа, за исключением специально оговоренных случаев.

Помещения для освещения сцены (кроме помещений для освещения сцены, расположенных в пределах габаритов перекрытия сцены), расположенные в пределах габарита зрительного зала, должны иметь противопожарные перегородки 1-го типа.

5.4.3 В зданиях IV и V степеней огнестойкости помещения проекционных, рассчитанных на оборудование кинопроекторами с лампами накаливания, допускается располагать в пристройках со стенами, перегородками, перекрытиями и покрытиями из материалов НГ и группы Г1 с пределом огнестойкости не менее REI 45.

5.4.4 Оркестровая яма должна выделяться противопожарными перегородками 2-го типа и перекрытием 3-го типа.

Древесина, применяемая для отделки и настила пола оркестровой ямы, должна быть подвергнута огнезащитной обработке в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, предъявляемыми для покрытий полов в зальных помещениях.

5.4.5 Между зрительным залом и глубинной колосниковой сценой надлежит предусматривать противопожарную стену 1-го типа.

Проем строительного портала сцен с залами вместимостью 800 мест и более должен быть защищен противопожарным занавесом с пределом огнестойкости не менее EI 60. Теплоизоляция занавеса должна быть из материалов НГ. Полотно противопожарного занавеса должно перекрывать проем строительного портала не менее чем на 0,4 м с боковых сторон и на 0,2 м сверху и быть газонепроницаемым.

Дверные проемы в противопожарной стене на уровне трюма и планшета сцены, а также выходы из колосниковых лестниц в трюм и на сцену (при наличии противопожарного занавеса) надлежит защищать тамбур-шлюзами 1-го типа с подпором воздуха при пожаре.

В проемах складов декораций со стороны сцены и карманов необходимо предусматривать противопожарные двери 1-го типа, в колосниковых лестницах — 2-го типа.

5.4.6 Размещение производственных и складских помещений (кладовые, мастерские, помещения для монтажа станковых и объемных декораций, камера пылеудаления, вентиляционные камеры, помещения лебедок противопожарного занавеса, аккумуляторные, трансформаторные подстанции) под зрительным залом и планшетом сцены не допускается, за исключением сейфа скатанных декораций, лебедок противопожарного занавеса и дымовых люков, подъемно-спускных устройств без маслonaполненного оборудования.

Проем сейфа скатанных декораций надлежит защищать щитами с пределом огнестойкости не менее EI 30.

5.4.7 Окна и отверстия из помещений проекционных на сцену или аррьерсцену, кинопроекционных, из помещений аппаратных и светопроекционных в зрительный зал, если в них устанавливаются кинопроекторы, должны быть защищены шторами или заслонками с пределом огнестойкости не менее EI 15.

Окна и отверстия светопроекционной, оборудованной для динамической проекции, а также кинопроекционной только с цифровыми проекторами (без использования пленки) могут быть защищены закаленным стеклом.

5.4.8 Обшивку стен и потолков стрелковых галерей и огневых зон тиров, размещенных в подвальном и цокольном этажах, а также в подтрибунном пространстве спортивных сооружений, надлежит выполнять из материалов класса пожарной опасности К0.

При размещении тиров для пулевой стрельбы в подтрибунном пространстве склады боеприпасов должны быть вынесены за пределы подтрибунного пространства.

Склады оружия, боеприпасов и оружейная мастерская отделяются от остальных помещений противопожарными стенами 2-го типа и перекрытиями 3-го типа.

5.4.9 Хранилища и книгохранилища библиотек должны быть разделены на секции противопожарными перегородками 1-го типа площадью не более 600 м<sup>2</sup>.

5.4.10 Каркас надстроек над негорючими несущими конструкциями балконов, амфитеатра и партера зрительного зала, необхо-

димых для образования уклона или ступенчатого пола, должен быть выполнен из материалов НГ.

Пустоты под надстройками необходимо разделять диафрагмами на секции площадью не более 100 м<sup>2</sup>. При высоте пустот более 1,2 м предусматриваются входы для осмотра пустот.

5.4.11 Несущие элементы планшета сцены должны быть выполнены из материалов НГ. При применении древесины для настила по этим элементам, а также колосникового настила и настила рабочих галерей она должна быть подвергнута огнезащитной обработке в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, предъявляемыми для покрытий полов в зальных помещениях.

5.4.12 Показатели пожарной опасности декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов в зальных помещениях должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Деревянные полы эстрады в зрелищных и спортивно-зрелищных залах должны быть подвергнуты огнезащитной обработке в соответствии с требованиями нормативных документов, предъявляемыми для покрытий полов в зальных помещениях. В спортивных и танцевальных залах, предназначенных только для проведения соревнований, допускается применять покрытия полов из материалов с классом пожарной опасности не ниже КМ4.

5.4.13 Для сидений на трибунах спортивных сооружений любой вместимости не допускается применение горючих легковоспламеняемых материалов и группы Т4 по токсичности продуктов горения.

Для сидений в зальных помещениях зрелищных объектов не допускается применение легковоспламеняемых материалов, а применяемые обивочные, набивочные и прокладочные материалы не должны относиться к группе Т4 по токсичности продуктов горения.

5.4.14 На объектах для проведения соревнований и тренировок по техническим видам спорта для заправки горючим необходимо предусматривать специально отведенные площадки с твердым покрытием и ограждающими бортиками из материалов НГ. Указанные площадки надлежит располагать на расстоянии не менее 25 м от спортивного сооружения.

Площадки и помещения для мелкого ремонта и технического обслуживания, подготовки транспортных средств к старту должны иметь основание с твердым покрытием и уклон в сторону от трибун. Указанные площадки и помещения не должны располагаться под трибунами для зрителей, включая трибуны спортивных сооружений.

5.5. Требования к зданиям объектов класса функциональной пожарной опасности Ф3

5.5.1 Настоящий подраздел содержит требования к объектам класса функциональной опасности ФЗ, которые характеризуются большей численностью посетителей, чем обслуживающего персонала:

- объекты торговли (ФЗ.1) и общественного питания (ФЗ.2);
- поликлиники и амбулатории без стационаров (ФЗ.4);
- организации бытового и коммунального обслуживания населения (ФЗ.5);
- физкультурно-оздоровительные и спортивные учреждения без трибун для зрителей, бани и т. п. (ФЗ.6).

5.5.2 Размещаемые на объектах классов ФЗ.1 и ФЗ.2 помещения производственного, складского и технического назначения (кухни, пекарни, доготовочные, разделочные, кладовые горючих товаров и товаров в горючей упаковке и т. п.), за исключением помещений категорий В4 и Д, выделяются противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа и отделяются от зала для посетителей площадью 250 м<sup>2</sup> и более противопожарными перегородками не ниже 1-го типа. Заполнение проемов для выдачи пищи и приема грязной посуды из зала для посетителей не нормируется.

5.5.3 Специализированные объекты торговли ГГ, ЛВЖ и ГЖ, бытовой химией и строительными материалами с наличием ГГ, ЛВЖ и ГЖ располагаются в отдельно стоящих зданиях и сооружениях и только в надземных этажах. Данные объекты допускается встраивать и пристраивать только к объектам торговли другими товарами и объектам бытового и коммунального обслуживания при условии отделения их противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа. Полы на указанных объектах должны выполняться из материалов НГ.

На неспециализированных объектах торговли обращение товаров с наличием ГГ и ЛВЖ допускается только в мелкой расфасовке. Максимальная вместимость потребительской тары для мелкой расфасовки составляет:

- для ГГ – до 0,12 л, для аэрозольных упаковок с ГГ – до 0,82 л;
- для ЛВЖ с температурой вспышки в закрытом тигле до +23 °С: в стеклянной и полимерной упаковке не более 0,5 л, в металлической упаковке не более 1 л;
- для ЛВЖ с температурой вспышки в закрытом тигле от 23 до 61 °С – не более 5 л.

В торговых залах такие товары необходимо располагать рассредоточенно, участками площадью не более 10 м<sup>2</sup> и на стеллажах и витринах на высоте не более 1,8 м.

5.5.4 На объектах торговли, за исключением специализированных магазинов по продаже ГГ и ЛВЖ, общее количество аэрозольной продукции 2 и 3-го уровней пожарной опасности в торговом зале не должно превышать (здесь и далее под количеством продукции подразумевается только масса содержимого баллончиков):

- в торговых залах, расположенных в цокольном и на первом этажах здания — 1100 кг;
- на этажах выше первого — 450 кг.

Хранение продукции в аэрозольных упаковках уровня 2 и 3 по пожарной опасности в магазинах, расположенных в подвальных этажах, не допускается.

Аэрозольную продукцию в торговых залах необходимо извлекать из транспортной тары и размещать в местах, защищенных от нагрева до температуры выше указанной в документах на продукцию (вдали от отопительных и тепловых приборов, солнечных лучей и т. д.).

К аэрозольной продукции 1-го уровня пожарной опасности требования пожарной безопасности по размещению и хранению должны предъявляться как к горючим товарам.

5.5.5 Аптеки и другие предприятия, осуществляющие торговлю готовыми лекарственными формами (без производства), надлежит относить к объектам торговли Ф3.1.

5.5.6 На объектах класса Ф3.4 архивохранилища рентгеновской пленки на нитроцеллюлозной (целлулоидной) основе при ёмкости до 300 кг надлежит размещать в помещениях, выгороженных противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа. Указанные архивохранилища ёмкостью более 300 кг должны располагаться в отдельно стоящих зданиях, при этом расстояние до соседних зданий должно быть не менее 15 м. В одном пожарном отсеке архивохранилища допускается хранить не более 500 кг пленки.

5.5.7 Размещаемые в пределах объектов Ф3.4, Ф3.5, Ф3.6 помещения производственного назначения (лаборатории, помещения приготовления лекарств, мастерские и т. п.), а также складские помещения (кладовые лекарств и лекарственных материалов, кладовые инвентаря, горючих товаров и товаров в горючей упаковке и т. п.), технические помещения, за исключением помещений категорий В4 и Д, выделяются противопожарными перегородками не ниже 1-го типа.

5.5.8 Комплекс помещений встроенных бань (саун) (класс Ф3.6) не допускается размещать под трибунами объектов Ф2, в спальнях корпусах объектов класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, смежно с помещениями другого функционального назначения, рассчитанными на пребывание более 100 человек, а также в подвалах.

Комплекс помещений встроенных бань (саун) должен быть выделен:

- в зданиях I, II, III степеней огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями 3-го типа;
- в зданиях IV степени огнестойкости классов С0–С3 – противопожарными перегородками и перекрытиями не менее REI 60.

5.6. Требования к объектам класса функциональной пожарной опасности Ф4

5.6.1 Требования настоящего подраздела распространяются на объекты класса функциональной пожарной опасности Ф4, помещения которых используются некоторое время в течение суток, и в них находится, как правило, постоянный контингент людей определенного возраста и физического состояния:

- здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования (Ф4.1);
- здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов (Ф4.2);
- здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов и т. п. (Ф4.3).

5.6.2 Объекты защиты класса функциональной пожарной опасности Ф4.1 должны размещаться в отдельно стоящих зданиях либо выделяться в самостоятельные пожарные отсеки при размещении в жилых и общественных зданиях иного класса функциональной пожарной опасности. При размещении помещений общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования на первых этажах зданий класса Ф1.3 выделять указанные помещения в самостоятельные пожарные отсеки не требуется.

5.6.3 Помещения со спальными местами (номера, палаты, комнаты и т. п.) на объектах класса функциональной пожарной опасности Ф4.1 интернатного типа размещаются в отдельных корпусах, блоках или частях здания, отделенных от других частей здания согласно требованиям подраздела 5.2 для объектов класса Ф1.1. Размещать под актовыми залами, а также в подвальных этажах помещения категорий В1–В3 не допускается.

5.6.4 Предусматриваемые в составе объектов Ф4.1, Ф4.2, Ф4.3 пищеблоки выделяются противопожарными перекрытиями и стенами не ниже 2-го типа.

Помещения производственного и складского назначения, технические помещения (лабораторные помещения, комнаты для трудового обучения, мастерские, кладовые горючих материалов и материалов в горючей упаковке, книгохранилища библиотек, серверные, электрошитовые и т. п.), за исключением помещений категорий В4 и Д, выделяются противопожарными перегородками не ниже 1-го типа и перекрытиями не ниже 3-го типа.

5.6.5 Окна и отверстия из помещения кинопроекционной, если она предусмотрена при конференц-зале, должны быть защищены согласно требованиям, приведенным в подразделе 5.4.

#### **6. Требования к объектам производственного и складского назначения класса функциональной пожарной опасности Ф5**

6.1. Общие требования к объектам производственного и складского назначения

6.1.1 В настоящем подразделе свода правил приведены требования, которые должны соблюдаться при проектировании генеральных планов новых, расширяемых и реконструируемых промышленных предприятий, а также при разработке схем генеральных планов групп предприятий с общими объектами (промышленных узлов).

6.1.2 Расстояния между зданиями и сооружениями (далее — здания) на территории производственных объектов в зависимости от степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности и категории по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются не менее указанных в таблице 3.

6.1.3 Расстояние между производственными зданиями не нормируется:

а) если сумма площадей полов двух и более зданий III и IV степеней огнестойкости классов С1, С2 и С3 не превышает площадь полов, допускаемую между противопожарными стенами, считая по наиболее пожароопасной категории, низшей степени огнестойкости и низшего класса конструктивной пожарной опасности здания;

б) если стена более высокого или широкого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, является противопожарной 1-го типа;

в) если здания и сооружения III степени огнестойкости независимо от пожарной опасности размещаемых в них помещений имеют противостоящие противопожарные стены 2-го типа с заполнением проемов 2-го типа.

Таблица 3

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	Расстояния между зданиями, м		
	I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	III степень огнестойкости класса С1	III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости
I и II степень огнестойкости. III и IV степень огнестойкости класса С0	Не нормируется для зданий категорий Г и Д; 9 – для зданий (сооружений) категорий А, Б и В (см. прим. 4)	9	12
III степень огнестойкости класса С1	9	12	15
III степень огнестойкости классов С2 и С3. IV степень огнестойкости классов С1, С2 и С3. V степень огнестойкости	12	15	18

*Примечание.* Наименьшим расстоянием между зданиями считается расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии конструкций зданий, выступающих более чем на 1 м и выполненных из материалов групп Г1–Г4, наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.

6.1.4 Расстояние от зданий любой степени огнестойкости до зданий III и IV степеней огнестойкости классов С1, С2 и С3, а также V степени огнестойкости в местностях, находящихся за Северным полярным кругом, на береговой полосе Берингова и Охотского морей, Татарского пролива, на полуострове Камчатка, на острове Сахалин, на Курильских и Командорских островах, увеличивается на 25 %. Ширина береговой полосы принимается 100 км, но не далее чем до ближайшего горного хребта.

6.1.5 Указанное расстояние для зданий I, II, а также III и IV степеней огнестойкости класса С0 категорий А, Б и В уменьшается с 9 до 6 м при соблюдении одного из следующих условий:

- здания оборудуются стационарными автоматическими системами пожаротушения;
- удельная пожарная нагрузка в зданиях категории В менее или равна 10 кг на 1 кв. м площади этажа.



6.1.6 Расстояние от зданий производственных объектов (независимо от степени их огнестойкости) до границ лесного массива хвойных пород и мест разработки или открытого залегания торфа следует принимать 100 м, смешанных пород — 50 м, а до лиственных пород — 20 м.

При размещении производственных объектов в лесных массивах, когда строительство их связано с вырубкой леса, указанные расстояния до лесного массива хвойных пород допускается сокращать в два раза.

Расстояния от зданий производственных объектов до мест открытого залегания торфа допускается сокращать в два раза при условии засыпки открытого залегания торфа слоем земли толщиной не менее 0,5 м в пределах половины расстояния, указанного в настоящем пункте.

6.1.7 Расстояния от открытых наземных складов до зданий производственных объектов, а также расстояния между указанными складами следует принимать не менее указанных в таблице 4.

6.1.8 Для складов пиленых лесоматериалов, а также для складов самовозгорающихся углей при высоте штабеля более 2,5 м расстояния, указанные в таблице 4 для зданий III степени огнестойкости классов С2 и С3, IV степени огнестойкости классов С1, С2 и С3 и V степени огнестойкости, надлежит увеличивать на 25 %.

6.1.9 Расстояния, указанные в таблице 4 от складов торфа (фрезерного и кускового), лесоматериалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей до зданий категорий А и Б, надлежит увеличивать на 25 %.

6.1.10 При совместном хранении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей приведенная емкость склада не должна превышать количеств, указанных в таблице 4, при этом приведенная емкость определяется из расчета, что 1 м<sup>3</sup> легковоспламеняющихся жидкостей приравнивается к 5 м<sup>3</sup> горючих, а 1 м<sup>3</sup> емкости наземного хранения приравнивается к 2 м<sup>3</sup> емкости подземного хранения. При подземном хранении легковоспламеняющихся или горючих жидкостей указанные в таблице 4 емкости складов могут быть увеличены в 2 раза, а расстояния сокращены на 50 %.

Для складов нефти и нефтепродуктов необходимо учитывать требования подраздела 6.4 настоящего свода правил.

6.1.11 Расстояния от зданий не нормируются:

а) до склада каменного угля емкостью менее 100 т;

б) до складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей геометрической емкостью до 100 м<sup>3</sup> и до складов каменного угля или торфа (фрезерного или кускового) емкостью до 1000 т, если стена здания, обращенная в сторону этих складов, глухая противопожарная 1-го типа.

Таблица 4

Склады	Расстояния от складов до зданий и между складами																		
	Здания при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности			Склады															
				Каменного угля		Фрезерного торфа		Кускового торфа		Лесо-материалов (круглых, пиленных) и дров		Щепы и опилок		Легковоспламеняющихся жидкостей			Горючих жидкостей		
	I и II, III и IV класса С0	III класса С1	III классов С2 и С3, IV классов С1, С2, С3 и V	Емкостью, т								Емкостью, куб. м							
От 1000 до 100000				Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 5000	Менее 1000	От 1000 до 2000	От 600 до 1000	Менее 600	От 5000 до 10000	От 3000 до 5000	Менее 3000	
1. <*> Каменного угля емкостью, т:																			
1000 и более	6	6	12	-<*>	-<*>	12	12	6	6	24	18	24	18	18	12	6	18	12	6
менее 1000		6	12	-<*>	-<*>	12	12	6	6	24	13	24	18	18	12	6	12	6	6
2. Фрезерного торфа, т:																			
от 1000 до 10000	24	30	36	12	12	-<*>	-<*>	-<*>	-<*>	42	36	42	36	42	36	30	42	36	30
менее 1000	18	24	30	12	12	-<*>	-<*>	-<*>	-<*>	42	36	42	36	42	36	30	42	36	30
3. Кускового торфа, т:																			
от 1000 до 10000	18	18	24	6	6	-<*>	-<*>	-<*>	-<*>	42	36	42	36	36	30	24	36	30	24
менее 1000	12	15	18	6	6	-<*>	-<*>	-<*>	-<*>	42	36	42	36	36	30	24	36	30	24
4. Лесоматериалов (круглых, пиленных) и дров, куб. м																			
от 1000 до 10000	15	24	30	24	24	42	42	42	42	-<*>	-<*>	36	30	42	36	30	42	36	30
менее 1000	12	15	18	18	18	36	36	36	36	-<*>	-<*>	36	30	36	30	24	36	30	24

Склады	Расстояния от складов до зданий и между складами																		
	Здания при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности			Склады															
				Каменного угля		Фрезерного торфа		Кускового торфа		Лесо-материалов (круглых, пиленых) и дров		Щепы и опилок		Легковоспламеняющихся жидкостей			Горючих жидкостей		
	I и II, III и IV класса С0	III класса С1	III классов С2 и С3, IV классов С1, С2, С3 и V	Емкостью, т						Емкостью, куб. м									
				От 1000 до 100000	Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 10000	Менее 1000	От 1000 до 5000	Менее 1000	От 1000 до 2000	От 600 до 1000	Менее 600	От 5000 до 10000	От 3000 до 5000	Менее 3000
<b>5. Щепы и опилок емкостью, куб. м</b>																			
от 1000 до 5000	18	30	36	24	24	42	42	42	42	36	36	- <*>	- <*>	42	36	30	42	36	30
менее 1000	15	18	24	18	16	36	36	36	36	30	24	- <*>	- <*>	36	30	24	36	30	24
<b>6. Легковоспламеняющихся жидкостей емкостью, куб. м</b>																			
от 1000 до 2000	30	30	36	18	18	42	42	36	36	42	36	42	36	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
от 600 до 1000	24	24	30	12	12	36	36	30	30	36	30	36	30	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
от 300 до 600	18	18	24	6	6	30	30	24	24	30	24	30	24	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
менее 300	12	12	18	6	6	24	24	18	18	24	18	24	18	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
<b>7. Горючих жидкостей емкостью, куб. м</b>																			
от 5000 до 10000	30	30	36	18	18	42	42	36	36	42	36	42	36	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
от 3000 до 5000	24	24	30	12	12	36	36	30	30	36	30	36	30	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
менее 3000	18	18	24	6	6	30	30	24	24	30	24	30	24	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>	- <*>
<*> Размещение одинаковых материалов (в том числе фрезерного и кускового торфа или легковоспламеняющихся и горючих жидкостей) в двух или нескольких складах не допускается																			

6.1.12 Расстояния, указанные в таблице 4, определяются:

а) для складов каменного угля, торфа (кускового или фрезерного), лесоматериалов и дров, щепы и опилок – от границы площадей, предназначенных для размещения (складирования) указанных материалов;

б) для складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей – от стенок резервуаров, сливноналивных устройств или границы площадей, предназначенных для размещения тары с указанными жидкостями.

6.1.13 Расстояния от складов, указанных в таблице 4, до открытых площадок (рампы) для оборудования (готовой продукции) в стораемой таре принимаются по графе зданий и сооружений III степени огнестойкости классов С2 и С3, IV степени огнестойкости классов С1, С2 и С3 и V степени огнестойкости.

6.1.14 Расстояния от закрытых складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей до других зданий и сооружений принимаются согласно таблице 4.

6.1.15 Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, размещаемых на складе организации, общей вместимостью до 10000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением или вместимостью до 40000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом до других объектов, как входящих в состав организации, так и располагаемых вне территории организации, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Противопожарные расстояния, м				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением, включая полуизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки)	100	75	100	75
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	50	50	50	50

Противопожарные расстояния, м				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением, включая полужизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Линии электропередачи (воздушные) высокого напряжения (от подошвы обвалования)	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	250	300	200
Жилые и общественные здания	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	200	200	200	200
Склады лесоматериалов и твердого топлива	200	150	200	150
Лесные массивы хвойных пород (от ограждения территории организации или склада)	100	75	100	75
Лесные массивы лиственных пород (от ограждения территории организации или склада)	20	20	20	20
Внутризаводские наземные и подземные технологические трубопроводы, не относящиеся к складу	Вне обвалования, но не ближе 20	Не ближе 15	Вне обвалования, но не ближе 20	Не ближе 15
Здания, сооружения и организации в производственной зоне при объеме резервуаров, кубические метры:				
2000–5000	150	120	150	100
6000–10000	250	200	200	125

Противопожарные расстояния, м				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением, включая полуизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Факельная установка (до ствола факела)	150	100	150	200
Здания и сооружения в зоне, прилегающей к территории организации (административной зоне)	250	200	250	200

6.1.16 Противопожарные расстояния от отдельно стоящей сливноналивной эстакады сжиженных углеводородных газов (СУГ) до соседних объектов, жилых домов и общественных зданий, сооружений принимаются как расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением.

6.1.17 Противопожарные расстояния от резервуаров складов СУГ общей вместимостью от 10000 до 20000 м<sup>3</sup> при хранении под давлением либо вместимостью от 40000 до 60000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в наземных резервуарах или вместимостью от 40000 до 100000 м<sup>3</sup> при хранении изотермическим способом в подземных резервуарах, входящих в состав товарно-сырьевой базы, до других объектов приведены в таблице 6.

Таблица 6

Противопожарные расстояния, метры				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, подъездные железнодорожные пути (до подошвы насыпи или бровки выемки) и автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	100	50	100	50

Противопожарные расстояния, метры				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Линии электропередачи (воздушные)	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры	Не менее 1,5 высоты опоры
Здания, сооружения производственной, складской, подсобной зоны товарно-сырьевой базы или склада	300	250	300	200
Здания, сооружения предзаводской (административной) зоны организации	500	300	500	300
Факельная установка (до ствола факела)	200	100	200	100
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	200	300	200
Жилые и общественные здания	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	Вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	300	200	300	200
Лесные массивы хвойных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	100	75	100	75
Лесные массивы лиственных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	20	20	20	20
Объекты морского и речного транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов ниже по течению от этих объектов	300	200	300	200

Противопожарные расстояния, метры				
Наименование здания, сооружения	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Объекты морского и речного транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов выше по течению от этих объектов	3000	2000	3000	2000

6.1.18 Пожарные депо надлежит размещать в зоне общих объектов вспомогательных производств и хозяйств.

6.1.19 Расстояния от газгольдеров для горючих газов до зданий и сооружений принимаются не менее указанных в таблице 7.

6.1.20 Ширину ворот автомобильных въездов на площадку предприятия надлежит принимать по наибольшей ширине применяемых автомобилей плюс 1,5 м, но не менее 4,5 м, а ширину ворот для железнодорожных въездов – не менее 4,9 м.

6.1.21 Подъезды для пожарных машин не следует предусматривать к зданиям и сооружениям, материалы и конструкции которых, а также технологические процессы исключают возможность возгорания.

Таблица 7

Здания и сооружения	Расстояния от газгольдеров, м	
	поршневых	постоянного объема и с водяным бассейном
1. Общественные здания	150	100
2. Склад каменного угля емкостью, т:		
от 10 000 до 100 000	18	15
менее 10 000	12	9
3. Склад торфа емкостью до 10000 т	30	24
4. Склад лесоматериалов и дров емкостью, м <sup>3</sup> :		
от 1000 до 10000	48	42
менее 1000	36	30
5. Склад стораемых материалов (щепы, опилки и т. д.) емкостью, м <sup>3</sup> :		



Здания и сооружения	Расстояния от газгольдеров, м	
	поршневых	постоянного объема и с водяным бассейном
от 1000 до 5000	48	42
менее 1000	36	30
6. Склад легковоспламеняющихся жидкостей емкостью, м <sup>3</sup> :		
св. 1000 до 2000	42	36
от 500 до 1000	36	30
менее 500	30	24
7. Склад горючих жидкостей емкостью м <sup>3</sup> :		
св. 5000 до 10000	42	36
от 2500 до 5000	36	30
менее 2500	30	24
8. Производственные и вспомогательные здания промышленных предприятий		
I, II, III, IV степеней огнестойкости класса С0	30	24
III и IV степеней огнестойкости классов С1, С2 и С3, V степени огнестойкости	36	30
9. Промышленные печи на открытом воздухе и установки с открытым огнём	100	100
10. Граница полосы отвода железных дорог		
на перегонах	42	30
на сортировочных станциях	60	48
11. Граница полосы отвода автомобильных дорог категорий		
I–III	30	21
IV, V	21	15
12. Ось железнодорожного или трамвайного пути, край проезжей части автомобильной дороги, не имеющих полосы отвода	21	21

*Примечания*

1. Приведенные расстояния относятся к газгольдерным станциям и к отдельно стоящим газгольдерам емкостью более 1000 м<sup>3</sup>. При газгольдерных станциях или отдельных газгольдерах суммарной емкостью 1000 м<sup>3</sup> и менее указанные расстояния надлежит принимать с коэффициентом при ёмкости м<sup>3</sup>:

- от 250 до 1000 – 0,7;
- менее 250 – 0,5.

2. При подземном хранении горючих и легковоспламеняющихся жидкостей расстояния, указанные в поз. 6 и 7, надлежит уменьшать в 2 раза.
3. Расстояния между газгольдерами и дымовыми трубами надлежит принимать равными не менее высоты трубы.
4. Расстояния между воздушными электросетями и газгольдерами надлежит принимать не менее 1,5 высоты опоры этих сетей.
5. Расстояния от газгольдеров кислорода допускается уменьшать в 2 раза. Расстояния от газгольдеров для других негорючих газов принимаются не менее указанных в таблице как от сооружений I, II, III степеней огнестойкости.
6. На участке между газгольдерами и зданиями или сооружениями разрешается размещать открытые склады для хранения негорюемых материалов.
7. Ёмкостью газгольдеров надлежит считать их геометрический объем.

6.1.23 Резервуарные парки или отдельно стоящие резервуары с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, сжиженными горючими газами, ядовитыми веществами должны располагаться на более низких отметках по отношению к зданиям и сооружениям предприятия и должны быть обнесены (с учётом рельефа местности) сплошными негорюемыми стенами или земляными валами.

В случаях размещения указанных сооружений на более высоких отметках предусматриваются дополнительные мероприятия по предотвращению при авариях наземных резервуаров возможности проникновения разлившейся жидкости за пределы ограждающих сооружений.

6.1.24 Уровень полов первого этажа зданий должен быть выше планировочной отметки примыкающих к зданиям участков не менее чем на 15 см.

6.1.25 На площадках промышленных предприятий предусматривается преимущественно наземный и надземный способы размещения инженерных сетей.

В предзаводских зонах предприятий и общественных центрах промышленных узлов надлежит предусматривать подземное размещение инженерных сетей.

6.1.26 Для сетей различного назначения допускается как раздельное, так и совместное размещение в общих траншеях, тоннелях, каналах, на низких опорах, шпалах или на эстакадах с соблюдением соответствующих санитарных и противопожарных норм и правил безопасности эксплуатации сетей.

Допускается совместное подземное размещение трубопроводов оборотного водоснабжения тепловых сетей и газопроводов с технологическими трубопроводами, независимо от параметров теплоносителя и параметров среды в технологических трубопроводах.

6.1.27 Размещение наружных сетей с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами под зданиями и сооружениями не допускается.

6.1.28 Выбор способа размещения силовых кабельных линий предусматривается в соответствии с требованиями [1].

6.1.29 В каналах и тоннелях допускается размещение газопроводов горючих газов (природных, попутных нефтяных, искусственных смешанных и сжиженных углеводородных) с давлением газа до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) совместно с другими трубопроводами и кабелями связи при условии устройства вентиляции и освещения в каналах и тоннелях в соответствии с санитарными нормами.

Не допускается совместное размещение в канале и тоннеле: газопроводов горючих газов с кабелями силовыми и освещения за исключением кабелей для освещения самого канала или тоннеля; трубопроводов тепловых сетей с газопроводами сжиженного газа, кислородопроводами, азотопроводами, трубопроводами холода, трубопроводами с легковоспламеняющимися, летучими химически едкими и ядовитыми веществами и со стоками бытовой канализации; трубопроводов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с силовыми кабелями и кабелями связи, с сетями противопожарного водопровода и самотечной канализации; кислородопроводов с газопроводами горючих газов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, с трубопроводами ядовитых жидкостей и с силовыми кабелями.

Допускается совместное размещение в общих каналах и тоннелях трубопроводов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с напорными сетями водопровода (кроме противопожарного) и напорной канализации.

Каналы и тоннели, предназначенные для размещения трубопроводов с пожаро-, взрывоопасными и токсичными материалами (жидкостями), должны иметь выходы в начале и в конце, а также не реже чем через 60 м.

6.1.31 Газопроводы при пересечении с каналами или тоннелями различного назначения надлежит размещать над или под этими сооружениями в футлярах, выходящих на 2 м в обе стороны от наружных стенок каналов или тоннелей.

Допускается прокладка в футляре подземных газопроводов давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) сквозь тоннели различного назначения.

6.1.32 Трубопроводы для горючих газов, токсичных продуктов, трубопроводы, по которым транспортируются кислоты и щелочи, а также трубопроводы бытовой канализации не допускается размещать в открытых траншеях и лотках.

6.1.33 Надземные трубопроводы для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, прокладываемые на отдельных опорах, эстакадах и т. п., размещаются на расстоянии не менее 3 м от стен зданий с проемами. От стен без проемов это расстояние может быть уменьшено до 0,5 м.

6.1.34 На низких опорах надлежит размещать напорные трубопроводы с жидкостями и газами, а также кабели силовые и связи, располагаемые:

а) в специально отведенных для этих целей технических полосах площадок предприятий;

б) на территории складов жидких продуктов и сжиженных газов.

6.1.35 Допускается при формировании генерального плана объекта отступать от детерминированных величин расстояний между административными зданиями и наружными установками на территории объекта, приведенными в разделе 6 настоящего свода правил, если указанные здания находятся вне контуров потенциально-пожарного риска со значением  $10^{-4}$  год<sup>-1</sup>.

Контурсы потенциально-пожарного риска рассчитываются по Методике определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденной в установленном порядке.

6.1.36 Помещения категорий А и Б, если это допускается требованиями технологии, размещаются у наружных стен, а в многоэтажных зданиях — на верхних этажах.

6.1.37 В противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий А и Б от помещений других категорий, коридоров, лестничных клеток и лифтовых холлов, предусматриваются тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха по СП 7.13130.

Устройство общих тамбур-шлюзов для двух и более помещений указанных категорий не допускается.

При невозможности устройства тамбур-шлюзов в противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий А и Б от других помещений, или дверей, ворот, люков и клапанов — в противопожарных преградах, отделяющих помещения категорий В1–В3 от других помещений, предусматривается комплекс мероприятий по ограничению распространения пожара и проникновения горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, пылей, волокон, способных образовывать взрывоопасные концентрации, в смежные этажи и помещения. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована.

В проемах противопожарных преград, которые не могут закрываться противопожарными дверями или воротами, для сообщения между смежными помещениями категорий В, Г и Д допускается

предусматривать открытые тамбуры, оборудованные установками автоматического пожаротушения. Ограждающие конструкции этих тамбуров должны быть противопожарными.

6.1.38 В помещениях класса Ф5 категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы надлежит выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

6.1.39 При проектировании административных и бытовых помещений и зданий высотой до 50 м объектов производственного и складского назначения следует пользоваться положениями настоящего подраздела, представленными ниже.

6.1.40 Во встроенных помещениях производственных зданий допускается предусматривать уборные, помещения для отдыха, обогрева или охлаждения, личной гигиены женщин, ручных ванн, устройства питьевого водоснабжения, умывальные, помещения для мастеров и другого персонала, которые по условиям производства размещаются вблизи рабочих мест, а в помещениях категорий В, Г и Д — также курительные.

Встроенные помещения размещаются рассредоточенно, их рекомендуется выполнять из легких ограждающих конструкций (в том числе сборно-разборных).

В зданиях IV степени огнестойкости классов С2 и С3 встроенные помещения (за исключением помещений уборных, личной гигиены женщин, ручных ванн, устройств питьевого водоснабжения, умывальных и т. п.) не допускается размещать у наружных стен, на антресолях и технологических площадках.

Высоту встроенных помещений (от пола до потолка) допускается принимать не менее 2,4 м.

6.1.41 Административные и бытовые помещения могут размещаться в пристройках производственных зданий.

Пристройки I и II степеней огнестойкости отделяются от производственных зданий I и II степеней огнестойкости противопожарными перегородками I-го типа.

Пристройки ниже II степени огнестойкости, а также пристройки к производственным зданиям ниже II степени огнестойкости и пристройки к помещениям и зданиям категорий А и Б отделяются противопожарными стенами I-го типа.

Пристройки IV степени огнестойкости класса С0 допускается отделять от производственных зданий IV степени огнестойкости классов С0 и С1 противопожарными стенами 2-го типа.

6.1.42 Административные и бытовые помещения могут размещаться во вставках и встройках производственных зданий категорий В, Г и Д:

- I, II, и III степеней огнестойкости класса пожарной опасности С0;
- IV степени огнестойкости всех классов пожарной опасности.

6.1.43 Вставки отделяются от производственных помещений противопожарными стенами 1-го типа.

Вставки от производственных помещений категорий В1–В4, Г и Д допускается отделять:

- в зданиях I, II степеней огнестойкости классов С0 и С1, III степени огнестойкости класса С0 – противопожарными перегородками 1-го типа;
- в зданиях III степени огнестойкости класса С1 и IV степени огнестойкости классов С0 и С1 – противопожарными стенами 2-го типа.

Встройки надлежит принимать с числом этажей не более двух и отделять от производственных помещений противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа.

Встройки от производственных помещений категорий В1–В4, Г и Д допускается отделять:

в зданиях I, II степеней огнестойкости классов С0 и С1, III степени огнестойкости класса С0 – противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 2-го типа;

в зданиях III степени огнестойкости класса С1 и IV степени огнестойкости классов С0 и С1 – противопожарными стенами 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа.

Суммарная площадь вставок, выделяемых противопожарными перегородками 1-го и противопожарными стенами 2-го типов, а также встроек и производственных помещений не должна превышать площади пожарного отсека, установленной в СП 2.13130.

6.1.44 Вспомогательные помещения для обслуживающего персонала зерноперерабатывающих предприятий допускается располагать в пристройках в торце производственных зданий со стороны размещения помещений категорий В1–В4, Г или Д (за исключением зерноочистительных отделений мельниц).

6.1.45 Коридоры разделяются противопожарными перегородками 2-го типа на отсеки протяженностью не более 60 м.

6.1.46 В зданиях I и II степеней огнестойкости с числом этажей не более трех главные лестницы допускается проектировать открытыми на всю высоту здания при условии размещения остальных (не менее двух) лестниц в обычных лестничных клетках 1-го типа. При этом вестибюли и поэтажные холлы, в которых размещены открытые лестницы, должны быть отделены от смежных помещений и коридоров противопожарными перегородками 1-го типа.

6.1.47 В многоэтажных административных зданиях, а также в многоэтажных бытовых зданиях ограждающие конструкции ствола мусоропровода должны иметь предел огнестойкости не менее EI 30.

Мусоросборную камеру надлежит размещать под стволом мусоропровода и выделять противопожарными перегородками 1-го типа. В мусоросборной камере на сети водопровода необходимо устанавливать спринклерные оросители. Выход из камеры должен быть непосредственно наружу. Над выходом предусматривается козырек из материалов НГ.

При надстройке здания мансардным этажом имеющуюся систему мусороудаления допускается не изменять.

## 6.2. Требования к производственным зданиям

6.2.1 При наличии площадок, этажерок и антресолей, площадь которых на любой отметке превышает 40 % площади пола помещения, допустимая площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется по СП 2.13130.

При оборудовании помещений установками автоматического пожаротушения указанные СП 2.13130 площади допускается увеличивать на 100 %, за исключением зданий IV и V степеней огнестойкости.

При наличии открытых технологических проемов в перекрытиях смежных этажей суммарная площадь этих этажей не должна превышать площади этажа в пределах пожарного отсека, указанного в СП 2.13130.

В здании категории В при наличии помещений категории В1 высоту здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека необходимо уменьшить на 25 %.

6.2.2 В помещениях высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) должна быть не менее 2,2 м, высота от пола до низа выступающих частей коммуникаций и оборудования в местах регулярного прохода людей и на путях эвакуации – не менее 2 м, а в местах нерегулярного прохода людей – не менее 1,8 м. При необходимости въезда в здание пожарных автомобилей высота проезда до низа конструкций, выступающих частей коммуникаций и оборудования должна быть не менее 4,5 м.

6.2.3 Ввод железнодорожных путей в здания допускается предусматривать в соответствии с технологической частью проекта с учетом требований 6.2.12.

6.2.4 Склады сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, размещаемые в производственных зданиях, а также грузовые платформы (рампы) проектируются с учетом требований раздела 6.3.

6.2.5 В помещениях категорий А и Б предусматриваются наружные легкообрасываемые ограждающие конструкции.

В качестве легкобрасываемых конструкций используется остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления допускается в качестве легкобрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь легкобрасываемых конструкций определяется расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения категории А и не менее  $0,03 \text{ м}^2$  — помещения категории Б.

Оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно)  $0,8$ ,  $1$  и  $1,5 \text{ м}^2$ . Армированное стекло к легкобрасываемым конструкциям не относится.

Рулонный ковер на участках легкобрасываемых конструкций покрытия разрезается на карты площадью не более  $180 \text{ м}^2$  каждая.

Расчетная нагрузка от массы легкобрасываемых конструкций покрытия должна составлять не более  $0,7 \text{ кПа}$  ( $70 \text{ кгс/м}^2$ ).

6.2.6 Под остеклением зенитных фонарей, выполняемых из листового силикатного стекла, стеклопакетов, профильного стекла, а также вдоль внутренней стороны остекления прямоугольных светоаэрационных фонарей предусматриваются устройства защитной металлической сетки.

6.2.7 В зданиях с внутренними водостоками в качестве ограждения на кровле допускается использовать парапет. При высоте парапета менее  $0,6 \text{ м}$  его надлежит дополнять решетчатым ограждением до высоты  $0,6 \text{ м}$  от поверхности кровли.

6.2.8 Для зданий высотой от планировочной отметки земли до карниза или верха парапета  $10 \text{ м}$  и более проектируется один выход на кровлю (на каждые полные и неполные  $40000 \text{ м}^2$  кровли), в том числе для зданий:

- одноэтажных — по наружной открытой стальной лестнице;
- многоэтажных — из лестничной клетки.

В случаях, когда нецелесообразно иметь в пределах высоты верхнего этажа лестничную клетку для выхода на кровлю, допускается для зданий высотой от планировочной отметки земли до отметки чистого пола верхнего этажа не более  $30 \text{ м}$  проектировать наружную открытую стальную лестницу для выхода на кровлю из лестничной клетки через площадку этой лестницы.

6.2.9 В одноэтажных зданиях IV степени огнестойкости класса пожарной опасности С2 допускается размещать помещения категорий А и Б общей площадью не более  $300 \text{ м}^2$ . При этом указанные помещения должны выделяться противопожарными перегородка-



ми 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. Наружные стены этих помещений должны быть классов К0 или К1.

Допускается проектировать одноэтажные мобильные здания IV степени огнестойкости класса пожарной опасности С2 и С3 категорий А и Б площадью не более 75 м<sup>2</sup>.

6.2.10 Технологические процессы с различной взрывопожарной и пожарной опасностью размещаются в отдельных помещениях; при этом помещения разных категорий А, Б, В1, В2, В3 отделяются одно от другого, а также эти помещения от помещений категорий В4, Г и Д и коридоров противопожарными перегородками и противопожарными перекрытиями следующих типов:

- в зданиях I степени огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 2-го типа;
- в зданиях II и III степеней огнестойкости – противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями (междуэтажными и над подвалом) 3-го типа;
- в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С0, С1 – противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа;
- в зданиях IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2, С3 помещения категорий В1–В3 – противопожарными перегородками 2-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа, помещения категорий А и Б – противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа.

При размещении в одном здании или помещении технологических процессов с различной взрывопожарной и пожарной опасностью предусматриваются мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована в проектной документации.

6.2.11 Подвалы с помещениями категорий В1–В3 должны разделяться противопожарными перегородками 1-го типа на части площадью не более 3000 м<sup>2</sup> каждая и обеспечиваться противодымной защитой согласно требованиям СП 7.13130.

Перекрытия над подвалами должны быть противопожарными 3-го типа. Перегородки, отделяющие помещения от коридоров, должны быть противопожарными 1-го типа.

6.2.12 Не следует предусматривать въезд локомотивов всех типов в помещения категорий А и Б, а паровозов и тепловозов – также в помещения категорий В1–В3 и в помещения с конструкциями перекрытий классов К2 и К3.

6.2.13 Участки перекрытий и технологических площадок, на которых установлены аппараты, установки и оборудование с наличием в них легковоспламеняющихся, горючих и токсичных жидкостей, должны иметь глухие бортики или поддоны из материалов НГ. Высота бортиков и площадь между бортиками или поддонов устанавливаются в технологической части проекта.

6.2.14 Зенитные фонари со светопропускающими элементами из материалов групп Г3 и Г4 допускается применять только в зданиях I, II и III степеней огнестойкости класса пожарной опасности С0 в помещениях категорий В4, Г и Д с покрытиями из материалов с пожарной опасностью НГ и группы Г1 и рулонной кровлей, имеющей защитное покрытие из гравия.

Общая площадь светопропускающих элементов таких фонарей не должна превышать 15 % общей площади покрытия, площадь проема одного фонаря – не более 12 м<sup>2</sup> при удельной массе светопропускающих элементов не более 20 кг/м<sup>2</sup> и не более 18 м<sup>2</sup> при удельной массе светопропускающих элементов не более 10 кг/м<sup>2</sup>. При этом рулонная кровля должна иметь защитное покрытие из гравия.

Расстояние (в свету) между этими фонарями должно составлять не менее 6 м при площади проемов от 6 до 18 м<sup>2</sup> и не менее 3 м при площади проемов до 6 м<sup>2</sup>.

При совмещении фонарей в группы они принимаются за один фонарь, к которому относятся все указанные ограничения.

Между зенитными фонарями со светопропускающими заполнениями из материалов групп Г3 и Г4 в продольном и поперечном направлениях покрытия здания через каждые 54 м должны устраиваться разрывы шириной не менее 6 м.

Расстояние по горизонтали от противопожарных стен до указанных зенитных фонарей должно составлять не менее 5 м.

6.2.15 Лестницы 3-го типа, предназначенные для доступа пожарных подразделений, должны иметь ширину не менее 0,7 м.

6.2.16 Здания, образующие полузамкнутые двory, допускается применять в тех случаях, когда другое планировочное решение не может быть принято по условиям технологии либо по условиям реконструкции.

6.2.17 В замкнутых и полузамкнутых дворах пристройки к зданиям, а также размещение отдельно стоящих зданий или сооружений не допускаются.

В исключительных случаях при соответствующих обоснованиях допускается устраивать в указанных дворах пристройки с производствами, не выделяющими вредности, при условии, что пристройка будет занимать не более 25 % длины стены, а ширина двора в месте

пристройки будет не менее полусуммы высот противостоящих зданий, образующих двор, а также соблюдения требуемых противопожарных расстояний.

Отдельно стоящие энергетические или вентиляционные сооружения допускается размещать в полузамкнутых дворах, при этом расстояние от этих сооружений до зданий должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к устройству полузамкнутых дворов.

6.2.18 Производства и испытательные станции с особо вредными процессами, взрывоопасные и пожароопасные объекты, а также базисные склады горючих и легковоспламеняющихся материалов, ядовитых и взрывоопасных веществ располагаются в соответствии с требованиями специальных норм.

6.2.19 Здания, сооружения, открытые установки с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, взрывоопасные и пожароопасные объекты не следует по возможности располагать по отношению к другим производственным зданиям и сооружениям с наветренной стороны для ветров преобладающего направления.

### 6.3. Требования к складским зданиям

6.3.1 Положения настоящего раздела распространяются на складские здания и помещения, предназначенные для хранения веществ, материалов, продукции и сырья, в том числе размещенных в зданиях другой функциональной пожарной опасности, и не требующих строительных мероприятий для сохранения заданных параметров внутренней среды.

Требования настоящего подраздела не распространяются на складские здания и помещения для хранения взрывчатых, радиоактивных и сильнодействующих ядовитых веществ, горючих газов, негорючих газов в таре под давлением более 70 кПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), нефти и нефтепродуктов, каучука, целлулоида, горючих пластмасс и киноплёнки, цемента, хлопка, пушнины, мехов и меховых изделий, а также на проектирование зданий и помещений для холодильников.

6.3.2 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высота зданий и площадь этажа в пределах пожарного отсека принимаются по СП 2.13130 за исключением специально оговоренных случаев.

6.3.3 Наружные ограждающие конструкции складских помещений категорий А и Б проектируются в соответствии с требованиями подраздела 6.2.

6.3.4 Размещение административных и бытовых помещений в складских зданиях осуществляется в соответствии с требованиями подраздела 6.1.

6.3.5 Многоэтажные складские здания категорий А, Б и В проектируются шириной не более 60 м.

6.3.6 Площадь первого этажа многоэтажного здания допускается принимать по нормам одноэтажного здания, если перекрытие над первым этажом является противопожарным 1-го типа.

6.3.7 Складские помещения категорий В1–В3 производственных зданий отделяются от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа, при хранении этой продукции на высотных стеллажах – противопожарными стенами 1-го типа и перекрытиями 1-го типа.

6.3.8 Площадь зданий зерноскладов в пределах пожарного отсека принимается по СП 2.13130, но не более 3000 м<sup>2</sup>.

6.3.9 В здании склада тарных грузов на первом этаже у торца допускается располагать помещения для зарядки аккумуляторных погрузчиков.

Ограждающие конструкции помещения для зарядки аккумуляторов должны иметь предел REI 45 и класс конструктивной пожарной опасности К0.

Помещения для зарядки аккумуляторов должны быть отделены от остальных складских помещений противопожарными стенами 2-го типа и перекрытиями 3-го типа и иметь обособленный выход.

6.3.10 Приёмные сооружения для разгрузки сыпучих материалов с железнодорожного и автомобильного транспорта категории Б по взрывопожарной опасности допускается проектировать с бункерами, размещаемыми в заглублённых помещениях с проёмами, заполненными легкобрасываемыми конструкциями площадью не менее 0,03 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> объёма помещения. Площадь указанных помещений не должна превышать 1000 м<sup>2</sup>, а высота – 6 м.

6.3.16 Требования пожарной безопасности по размещению и хранению на складах аэрозольной продукции 1-го уровня пожарной опасности должны предъявляться, как к горючим товарам.

Хранение аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности в складах, расположенных в цокольных и подвальных этажах, не допускается.

Хранение аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности осуществляется в специализированных складах, размещаемых в надземных одноэтажных складских зданиях или пожарных отсеках таких зданий, при этом количество и площадь размещения аэрозольной продукции не ограничивается. При проектировании системы противопожарной защиты таких складов необходимо разработать комплекс мероприятий, учитывающих

специфику тушения возможного пожара аэрозольной продукции и обеспечивающих пожарную безопасность объекта защиты.

При хранении аэрозольной продукции в складах общего назначения, не защищенных установками автоматического пожаротушения, общее количество аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности не должно превышать:

- аэрозольных упаковок уровня 2 – 1100 кг;
- уровня 3 – 450 кг.

В складах общего назначения, защищенных установками водяного автоматического пожаротушения, аэрозольную продукцию 2-го и 3-го уровней пожарной опасности надлежит хранить на участках, выделенных либо противопожарными перегородками 1-го типа, либо сетчатым ограждением, либо разделительной зоной без горючей нагрузки шириной не менее 8 м. Сетчатое ограждение выполняется из стальной проволоки диаметром не менее 4 мм и размером ячейки не более 50 мм. Конфигурация сетчатого ограждения должна исключать специфический «ракетообразный» разлет баллонов при пожаре за пределы участка хранения. Горючие товары размещаются на расстоянии не менее 2,5 м от сетчатого ограждения.

На открытых площадках или под навесами хранение аэрозольной продукции 2-го и 3-го уровней пожарной опасности допускается только в непрозрачных и негорючих контейнерах. Располагать такие участки хранения допускается на расстоянии не менее 15 м до других участков хранения горючих товаров, а также до зданий и сооружений, либо у глухих противопожарных стен.

6.3.17 Здания склада активного вентилирования и половоохранилища проектируются одноэтажными, без чердаков.

Расположение вспомогательных помещений в здании половоохранилища не допускается.

6.3.18 Складские здания с высотным стеллажным хранением категории В проектируются одноэтажными I–IV степеней огнестойкости класса С0.

Стеллажи должны иметь горизонтальные экраны из материалов НГ с шагом по высоте не более 4 м.

Экраны должны перекрывать все горизонтальное сечение стеллажа, в том числе и зазоры между спаренными стеллажами, и не должны препятствовать погрузочно-разгрузочным работам. Экраны и днища тары и поддонов должны иметь отверстия диаметром 10 мм, расположенные равномерно, со стороны квадрата 150 мм.

В стеллажах должны быть предусмотрены поперечные проходы высотой не менее 2 м и шириной не менее 1,5 м через каждые 40 м. Проходы в пределах стеллажей необходимо отделять от конструк-

ций стеллажей противопожарными перегородками. В наружных стенах в местах устройства поперечных проходов в стеллажах предусматриваются дверные проёмы.

6.3.19 Конструкции рампы и навесов, примыкающих к зданиям I, II, III и IV степеней огнестойкости классов пожарной опасности С0 и С1, надлежит принимать из материалов НГ.

6.3.20 При разделении по технологическим или санитарным условиям перегородками складских помещений с грузами, одинаковыми по пожарной опасности, требования к перегородкам определяются в технологической части проекта.

По требованиям технологии хранения грузов допускается экспедицию, приемку, сортировку и комплектацию грузов размещать непосредственно в хранилищах, без отделения их перегородками. При этом рабочие места товароведов, экспертов, кладовщиков, отбраковщиков, учетчиков и операторов допускается ограждать перегородками с ненормируемыми пределами огнестойкости и классом пожарной опасности (остекленными или с сеткой при высоте глухой части не более 1,2 м, сборно-разборными и раздвижными).

#### 6.4. Требования к складам нефти и нефтепродуктов

6.4.1 Требования настоящего подраздела распространяются на склады нефти и нефтепродуктов и устанавливают противопожарные требования к ним.

Требования настоящего раздела не распространяются на:

- склады нефти и нефтепродуктов негражданского назначения, проектируемые по специальным нормам;
- склады сжиженных углеводородных газов;
- склады нефти и нефтепродуктов с давлением насыщенных паров более 93,1 кПа (700 мм рт. ст.) при температуре 20 °С;
- склады синтетических жирозаменителей;
- резервуары и другие емкости для нефти и нефтепродуктов, входящие в состав технологических установок или используемые в качестве технологических аппаратов;
- автозаправочные станции, не относящиеся к топливозаправочным пунктам складов нефти и нефтепродуктов предприятий нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

6.4.2 Склады нефти и нефтепродуктов в зависимости от их общей вместимости и максимального объема одного резервуара подразделяются на категории согласно таблице 13.

Общая вместимость складов нефти и нефтепродуктов определяется суммарным объемом хранимого продукта в резервуарах и таре. Объем резервуаров и тары принимается по их номинальному объему.

Таблица 13

Категория склада	Максимальный объем одного резервуара, куб. м	Общая вместимость склада, куб. м
I	-	Более 100000
II	-	Более 20000, но не более 100000
IIIа	Не более 5000	Более 10000, но не более 20000
IIIб	Не более 2000	Более 2000, но не более 10000
IIIв	Не более 700	Не более 2000

- При определении общей вместимости допускается не учитывать:
- промежуточные резервуары (сливные емкости) у сливноналивных эстакад;
  - расходные резервуары котельной, дизельной электростанции, топливозаправочного пункта общей вместимостью не более 100 м<sup>3</sup>;
  - резервуары сбора утечек;
  - резервуары пунктов сбора отработанных нефтепродуктов и масел общей вместимостью не более 100 м<sup>3</sup> (вне резервуарного парка);
  - резервуары уловленных нефтепродуктов и разделочные резервуары (уловленных нефтепродуктов) на очистных сооружениях производственной или производственно-дождевой канализации.

6.4.3 Резервуары, а также складские здания и сооружения для хранения нефти и нефтепродуктов в таре относятся:

к подземным (заглубленным в грунт или обсыпанным грунтом – подземное хранение), если наивысший уровень жидкости в резервуаре или разлившейся жидкости в здании или сооружении склада ниже не менее чем на 0,2 м нижней планировочной отметки прилегающей площадки (в пределах 3 м от стенки резервуара или от стен здания или сооружения);

к наземным (наземное хранение), если они не удовлетворяют указанным выше условиям.

Ширина обсыпки грунтом определяется расчетом на гидростатическое давление разлившейся жидкости, при этом расстояние от стенки вертикального резервуара (цилиндрического и прямоугольного) до бровки насыпи или от любой точки стенки горизонтального (цилиндрического) резервуара до откоса насыпи должно быть не менее 3 м.

6.4.4 Здания складов нефти и нефтепродуктов должны быть I, II степени огнестойкости, а также III или IV степени огнестойкости класса С0.

6.4.5 Минимальные расстояния от зданий и сооружений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, а также наружных установок категорий АН, БН, ВН и ГН по пожарной

опасности, расположенных на территориях складов нефти и нефтепродуктов, до других объектов принимаются по таблице 14.

Таблица 14

Наименование объектов, граничащих со зданиями и сооружениями складов нефти и нефтепродуктов	Противопожарные расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов при категории склада, м				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
Здания и сооружения граничащих с ними производственных объектов	100	40 (100)	40	40	30
Лесные массивы: хвойных и смешанных пород	100	50	50	50	50
лиственных пород	20	20	20	20	20
Склады лесных материалов, торфа, волокнистых горючих веществ, сена, соломы, а также участки открытого залегания торфа	100	100	50	50	50
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки):					
на станциях	150	100	80	60	50
на разъездах и платформах	80	70	60	50	40
на перегонах	60	50	40	40	30
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части):					
I, II и III категорий	75	50	45	45	45
IV и V категорий	40	30	20	20	15
Жилые и общественные здания	200	100 (200)	100	100	100
Раздаточные колонки автозаправочных станций общего пользования	50	30	30	30	30
Индивидуальные гаражи и открытые стоянки для автомобилей	100	40 (100)	40	40	40
Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к складу	100	100	40	40	40
Водозаправочные сооружения, не относящиеся к складу	200	150	100	75	75
Аварийный амбар для резервуарного парка	60	40	40	40	40



Наименование объектов, граничащих со зданиями и сооружениями складов нефти и нефтепродуктов	Противопожарные расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов при категории склада, м				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
Технологические установки категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности и факельные установки для сжигания газа	100	100	100	100	100

*Примечание.* В скобках указаны значения для складов II категории общей вместимостью более 50000 куб. м.

Расстояния от указанных наружных установок до автозаправочных станций общего пользования уточняются в соответствии с требованиями СП 8.13130.

6.4.6 Расстояния, указанные в таблице 14, определяются:

- между зданиями и сооружениями – как расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями зданий и сооружений;
- от сливноналивных устройств – от оси железнодорожного пути со сливноналивными эстакадами;
- от площадок (открытых и под навесами) для сливноналивных устройств автомобильных цистерн, для насосов, тары – от границ этих площадок;
- от технологических эстакад и трубопроводов – от крайнего трубопровода;
- от факельных установок – от ствола факела.

6.4.7 При размещении складов для хранения нефти и нефтепродуктов в лесных массивах, если их строительство связано с вырубкой леса, расстояние до лесного массива хвойных пород допускается уменьшать в два раза, при этом вдоль границы лесного массива вокруг складов должна предусматриваться вспаханная полоса земли шириной не менее 5 м.

6.4.8 Расстояния от зданий, сооружений и наружных установок складов нефти и нефтепродуктов до участков открытого залегания торфа допускается уменьшать в два раза от расстояния, указанного в таблице 14, при условии засыпки открытого залегания торфа слоем земли толщиной не менее 0,5 м в пределах половины расстояния от зданий и сооружений складов нефти и нефтепродуктов.

6.4.13 Расстояние от зданий и сооружений склада с производственными процессами с применением открытого огня до продуктовых насосных станций, площадок для узлов задвижек насосных станций, канализационных насосных станций и очистных сооружений

для производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами), разливочных, расфасовочных, топливораздаточных колонок топливозаправочного пункта, складских зданий и площадок для хранения нефтепродуктов в таре и площадок для хранения бывшей в употреблении тары должно быть не менее 40 м при хранении легковоспламеняющихся и 30 м при хранении горючих нефти и нефтепродуктов.

На площадках насосных станций магистральных нефтепроводов производительностью 10000 м<sup>3</sup>/ч и более указанные расстояния до продуктовых насосных станций, узлов задвижек, площадок для узлов задвижек насосных станций, а также до сливноналивных устройств для железнодорожных цистерн надлежит увеличивать до 60 м.

6.4.14 Расстояние до зданий, сооружений и наружных установок склада (за исключением резервуаров и зданий, сооружений с производственными процессами с применением открытого огня) от канализационных очистных сооружений для производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами) с открытым зеркалом жидкости (пруды-отстойники, нефтеловушки и пр.), а также шламонакопителей должно быть не менее 30 м. На складах Шв категории при хранении только горючих нефти и нефтепродуктов это расстояние допускается сокращать до 24 м. Расстояния от остальных канализационных очистных сооружений принимаются не менее 15 м.

6.4.15 Складские здания для нефтепродуктов в таре допускается располагать по отношению к железнодорожному пути склада в соответствии с габаритами нормативного приближения зданий и сооружений к железнодорожным путям.

6.4.16 Расстояния между зданиями, за исключением установленных в настоящем разделе, принимаются в соответствии с подразделом 6.1 настоящего свода правил.

6.4.17 Территория складов нефти и нефтепродуктов должна быть ограждена продуваемой оградой из материалов НГ высотой не менее 2 м.

Расстояние от зданий, сооружений и наружных установок склада до ограды склада принимается:

- от сливноналивных железнодорожных эстакад, оборудованных сливноналивными устройствами с двух сторон (считая от оси ближайшего к ограждению пути) — не менее 15 м;
- от административных и бытовых зданий склада — не нормируется;
- от других зданий и сооружений склада — не менее 5 м.

При размещении складов нефти и нефтепродуктов на территории других предприятий необходимость устройства ограды этих складов устанавливается заказчиком в задании на проектирование.

6.4.18 Территорию складов нефти и нефтепродуктов необходимо разделять по функциональному использованию на зоны и участки с учетом противопожарных требований.

6.4.19 Узлы пуска и приема (приема-пуска) очистных устройств для магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, размещаемые на территории складов нефти и нефтепродуктов на отметках выше отметок зданий и сооружений склада, должны быть ограждены со стороны этих зданий и сооружений земляным валом (ограждающей стенкой) высотой не менее 0,5 м.

6.4.20 Склады нефти и нефтепродуктов I и II категорий независимо от размеров площадки должны иметь не менее двух выездов на автомобильные дороги общей сети или на подъездные пути склада или предприятия.

6.4.21 По границам резервуарного парка, между группами резервуаров и для подъезда к площадкам сливноналивных устройств проектируются проезды как минимум с проезжей частью шириной 3,5 м и покрытием переходного типа.

Для сливноналивных железнодорожных эстакад, оборудованных сливноналивными устройствами с двух сторон, проезд для пожарных машин должен быть кольцевым.

6.4.22 На территории резервуарного парка и на участках железнодорожного и автомобильного приема и отпуска нефти и нефтепродуктопроводов планировочные отметки проезжей части внутренних автомобильных дорог должны быть выше планировочных отметок прилегающей территории не менее чем на 0,3 м.

6.4.23 На территории складов нефти и нефтепродуктов для озеленения применяются деревья и кустарники лиственных пород.

Не допускается использовать для озеленения территории лиственные породы деревьев и кустарников, выделяющие при цветении хлопья, волокнистые вещества или опушенные семена.

В производственной зоне на участках железнодорожного и автомобильного приема-отпуска, а также в зоне резервуарного парка для озеленения применяются только газоны.

Посадка газонов внутри обвалованной территории резервуарного парка не допускается.

## 6.7. Требования к газораспределительным системам

6.7.1 Настоящий подраздел свода правил распространяется на газораспределительные системы, предназначенные для обеспечения природным и сжиженным углеводородными газами (СУГ) потребителей, использующих газ в качестве топлива, а также внутренние газопроводы.

6.7.20 Расстояние в свету между подземными резервуарами резервуарной установки, служащей в качестве источника газоснабжения жилых, административных, общественных, производственных и бытовых зданий, должно быть не менее 1 м, а между надземными резервуарами – равно диаметру большего смежного резервуара, но не менее 1 м.

Расстояния от резервуарных установок общей вместимостью до 50 м<sup>3</sup>, считая от крайнего резервуара, до зданий, сооружений различного назначения и коммуникаций принимаются не менее указанных в таблице 31.

Расстояния до жилого здания, в котором размещены учреждения (предприятия) общественного назначения, принимаются как для жилых зданий.

6.7.21 Резервуарные установки должны иметь проветриваемое ограждение из материалов НГ высотой не менее 1,6 м.

Расстояния от резервуаров до ограждения следует принимать не менее 1 м, при этом расстояния от ограждения до наружной бровки замкнутого обвалования или ограждающей стенки из материалов НГ (при надземной установке резервуаров) следует принимать не менее 0,7 м.

Расстояния от резервуарных установок общей вместимостью свыше 50 м<sup>3</sup> следует принимать не менее указанных в таблице 32.

Таблица 31

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров, м						Противопожарные расстояния от испарительной или групповой баллонной установки, м
	надземных			подземных			
	при общей вместимости резервуаров в установке, м <sup>3</sup>						
	не более 5	более 5, но не более 10	более 10, но не более 20	не более 10	более 10, но не более 20	более 20, но не более 50	
Общественные здания, сооружения и строения	40	50+	60+	15	20	30	25
Жилые здания	20	30+	40+	10	15	20	12
Детские и спортивные площадки, гаражи (от ограды резервуарной установки)	20	25	30	10	10	10	10

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров, м						Противопожарные расстояния от испарительной или групповой баллонной установки, м
	надземных			подземных			
	при общей вместимости резервуаров в установке, м <sup>3</sup>						
	не более 5	более 5, но не более 10	более 10, но не более 20	не более 10	более 10, но не более 20	более 20, но не более 50	
Производственные здания (промышленных, сельскохозяйственных организаций и организаций бытового обслуживания производственного характера)	15	20	25	8	10	15	12
Канализация, теплотрасса (подземные)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Надземные сооружения и коммуникации (эстакады, теплотрассы), не относящиеся к резервуарной установке	5	5	5	5	5	5	5
Водопровод и другие бесканальные коммуникации	2	2	2	2	2	2	2
Колодцы подземных коммуникаций	5	5	5	5	5	5	5
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки со стороны резервуаров)	25	30	40	20	25	30	20
Подъездные пути железных дорог промышленных организаций, трамвайные пути (до оси пути), автомобильные дороги I–III категорий (до края проезжей части)	20	20	20	10	10	10	10
Автомобильные дороги IV и V категорий (до края проезжей части) организаций	10	10	10	5	5	5	5

*Примечание.* Знак «+» обозначает расстояние от резервуарной установки организаций до зданий, сооружений и строений, которые установкой не обслуживаются.

Таблица 32

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, м									Противопожарные расстояния от помещений, установок, где используется сжиженный углеводородный газ, м	Противопожарные расстояния от склада наполненных баллонов общей вместимостью, м	
	надземных					подземных						
	при общей вместимости, м <sup>3</sup>											
	более 20, но не более 50	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000					
	Максимальная вместимость одного резервуара, м <sup>3</sup>											
	не более 25	25	50	100	более 100, но не более 600	25	20	100	более 100, но не более 600			
Жилые, общественные здания	70	80	150	200	300	40	75	100	150	50	50	100
Административные, бытовые, производственные здания, здания котельных, гаражей и открытых стоянок	70 (30)	80 (50)	150 (110)+	200	300	40 (25)	75 (55)+	100	150	50	50 (20)	100 (30)
Надземные сооружения и коммуникации (эстакады, теплотрассы), подсобные постройки жилых зданий	30 (15)	30 (20)	40 (30)	40 (30)	40 (30)	20 (15)	25 (15)	25 (15)	25 (15)	30	20 (15)	20 (20)
Железные дороги общей сети (от подошвы насыпи), автомобильные дороги I–III категорий	50	75	100–	100	100	50	75–	75	75	50	50	50

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, м								Противопожарные расстояния от помещений, установок, где используется сжиженный углеводородный газ, м	Противопожарные расстояния от склада наполненных баллонов общей вместимостью, м		
	надземных				подземных							
	при общей вместимости, м <sup>3</sup>											
	более 20, но не более 50	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000	более 50, но не более 200	более 50, но не более 500	более 200, но не более 8000					
	Максимальная вместимость одного резервуара, м <sup>3</sup>											
	не более 25	25	50	100	более 100, но не более 600	25	20	100		более 100, но не более 600		
Подъездные пути железных дорог, дорог организаций, трамвайные пути, автомобильные дороги IV и V категорий	30 (20)	30–(20)	40–(30)	40 (30)	40 (30)	20–(15)–	25–(15)–	25 (15)	25 (15)	30	20 (20)	20 (20)

*Примечания.*

1. В скобках приведены значения расстояний от резервуаров сжиженных углеводородных газов и складов наполненных баллонов, расположенных на территориях организаций, до их зданий и сооружений.
2. Знак «–» обозначает, что допускается уменьшать расстояния от резервуаров газонаполнительных станций общей вместимостью не более 200 м<sup>3</sup> в надземном исполнении до 70 м, в подземном – до 35 м, а при вместимости не более 300 м<sup>3</sup> – соответственно до 90 и 45 м.
3. Знак «+» обозначает, что допускается уменьшать расстояния от железных и автомобильных дорог до резервуаров сжиженных углеводородных газов общей вместимостью не более 200 м<sup>3</sup> в надземном исполнении до 75 м и в подземном исполнении до 50 м. Расстояния от подъездных, трамвайных путей, проходящих вне территории организации, до резервуаров сжиженных углеводородных газов общей вместимостью не более 100 м<sup>3</sup> допускается уменьшать: в надземном исполнении до 20 м и в подземном исполнении до 15 м, а при прохождении путей и дорог по территории организации эти расстояния сокращаются до 10 м при подземном исполнении резервуаров.

**Свод правил**  
**Системы противопожарной защиты.**  
**Обеспечение огнестойкости объектов защиты**  
**СП 2.13130.2012 (выборочно)**

**1. Область применения**

1.1 Настоящий свод правил устанавливает общие требования по обеспечению огнестойкости объектов защиты, в том числе зданий, сооружений и пожарных отсеков.

1.2 Настоящий свод правил применяется на этапах проектирования, строительства, капитального ремонта и реконструкции, при иных работах, связанных с полной или частичной заменой строительных конструкций, заменой заполнений проемов в строительных конструкциях с нормируемыми пределами огнестойкости, а также в случае изменения класса функциональной пожарной опасности объектов защиты.

**4. Основные положения**

4.1 Нормативная и техническая документация на здания, строительные конструкции, изделия и материалы должна содержать их пожарно-технические характеристики, регламентируемые настоящим сводом правил.

4.2 В процессе проектирования объектов защиты должны определяться характеристики огнестойкости и пожарной опасности объектов защиты.

При разработке и введении в действие новых стандартов на методы определения пожарно-технических показателей строительной продукции необходимо устанавливать эти показатели в соответствии с классификацией, принятой в настоящем своде правил.

4.3 Категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности следует определять в соответствии с положениями СП 12.13130.

4.4 Высота и этажность зданий, кроме специально оговоренных случаев, определяются согласно СП 1.13130.

4.5 В процессе строительства необходимо обеспечить приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности и утвержденным в установленном порядке.

4.6 В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и состояние строительных конструкций в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;



- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих противопожарным требованиям.

4.7 При изменении функционального назначения существующих зданий или отдельных помещений в них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений должны применяться действующие нормативные документы по пожарной безопасности в соответствии с новым назначением этих зданий или помещений.

4.8 Наряду с настоящим сводом правил должны соблюдаться противопожарные требования, изложенные в других нормативных документах по пожарной безопасности. Эти нормативные документы могут содержать дополнения, уточнения и изменения положений настоящего свода правил, учитывающие особенности функционального назначения и специфику пожарной защиты отдельных видов объектов защиты.

## **5. Требования к строительным конструкциям**

### **5.1. Пожарно-техническая классификация**

5.1.1 Цель пожарно-технической классификации – установление необходимых требований по противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности.

5.1.2 Строительные конструкции классифицируются по огнестойкости и пожарной опасности. Противопожарные преграды классифицируются по способу предотвращения распространения опасных факторов пожара, а также по огнестойкости в целях подбора строительных конструкций и заполнения проемов в противопожарных преградах с необходимым пределом огнестойкости и классом пожарной опасности.

### **5.2. Строительные конструкции**

5.2.1 Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости, с учетом функционального назначения конструкции.

Для строительных конструкций пределы огнестойкости и их условные обозначения определяют по ГОСТ 30247, ГОСТ 51136, ГОСТ Р 53307 и ГОСТ Р 53308.

Предел огнестойкости узлов крепления и примыкания строительных конструкций между собой должен быть не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций и определяется в рамках оценки огнестойкости стыкуемых строительных конструкций.

Предел огнестойкости по признаку R конструкции, являющейся опорой для других конструкций, должен быть не менее предела огнестойкости опираемой конструкции.

5.2.2 Класс пожарной опасности строительных конструкций определяют по ГОСТ 30403, за исключением стен наружных с внешней стороны с применением ФТКС и НФС.

Для конструкций стен наружных несущих светопрозрачных допускается без испытаний устанавливать классы их пожарной опасности: K0 – для конструкций, выполненных только из негорючих материалов (НГ), при этом показатели пожарной опасности материалов уплотнителей и герметиков учитывать не следует; K3 – для конструкций, выполненных из материалов группы горючести G4.

Строительные конструкции не должны способствовать скрытому распространению горения.

В стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях зданий, а также в узлах их сочленения не допускается предусматривать пустоты, ограниченные горючими материалами, за исключением пустот, разделенных элементами сплошного сечения или глухими диафрагмами из негорючих материалов толщиной, равной не менее толщины пересекаемой конструкции, в том числе по контуру помещений и коридоров:

в деревянных конструкциях перекрытий и покрытий при условии их разделения глухими диафрагмами на участки площадью не более 54 м<sup>2</sup>;

между стальным или алюминиевым профилированным листом и утеплителем при заполнении этих пустот негорючим материалом (минеральной ватой, огнезащитными плитами, огнестойкими мастиками и др.) на длину не менее 25 см по торцам листов;

между конструкциями стен и перегородок классов K0, K1 и их облицовками (отделками) из горючих материалов со стороны помещений при условии разделения этих пустот глухими диафрагмами на участки площадью не более 3 м<sup>2</sup>;

между облицовками из горючих материалов и наружными поверхностями стен одноэтажных зданий высотой от уровня земли до

карнизного свеса не более 6 м и площадью застройки не более 300 м<sup>2</sup> при условии разделения этих пустот глухими диафрагмами на участки площадью не более 7,2 м<sup>2</sup>.

Перечисленные выше требования не распространяются на наружную теплоизоляцию и отделку зданий.

5.2.3 Класс пожарной опасности (в том числе возможность распространять горение) конструкций наружных стен с внешней стороны с применением ФТКС и НФС определяют при проведении огневых испытаний по ГОСТ 31251.

В зданиях и сооружениях I—III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов, не допускается выполнять отделку (в случае использования штучных материалов — облицовку) внешних поверхностей наружных стен из материалов групп горючести Г2—Г4, а для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 должны применяться фасадные системы класса К0 с применением негорючих материалов облицовки, отделки и теплоизоляции.

5.2.4 Узлы пересечения строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости кабелями, трубопроводами, воздуховодами и другим технологическим оборудованием должны иметь предел огнестойкости не ниже пределов, установленных для пересекаемых конструкций. Пределы огнестойкости узлов пересечения (проходов) определяют по ГОСТ 30247, ГОСТ Р 53299, ГОСТ Р 53306, ГОСТ Р 53310.

5.2.5 Эффективность средств огнезащиты, применяемых для снижения пожарной опасности материалов, должна оцениваться посредством испытаний по определению показателей пожарной опасности строительных материалов.

Эффективность средств огнезащиты, применяемых для обеспечения требуемых пределов огнестойкости конструкций, должна оцениваться посредством испытаний по определению пределов огнестойкости строительных конструкций.

Эффективность средств огнезащиты оценивается по ГОСТ Р 53292 и ГОСТ Р 53295. Пределы огнестойкости строительных конструкций с огнезащитой и их класс пожарной опасности устанавливают по ГОСТ 30247 и ГОСТ 30403.

5.2.6 Подвесные потолки, применяемые для повышения пределов огнестойкости перекрытий и покрытий, по пожарной опасности должны соответствовать требованиям, предъявляемым к этим перекрытиям и покрытиям.

Пределы огнестойкости подвесных потолков устанавливают по ГОСТ Р 53298. Предел огнестойкости перекрытий и покрытий с подвесными потолками устанавливают по ГОСТ 30247.1.

Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками и фальшполами должны разделять пространство над и под ними.

В пространстве за подвесными потолками и под фальшполами не допускается размещение каналов и трубопроводов для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей и материалов.

Подвесные потолки и фальшполы не допускается использовать в помещениях категорий А и Б.

5.2.7 Пути эвакуации (общие коридоры, холлы, фойе, вестибюли, галереи) должны выделяться стенами или перегородками, предусмотренными от пола до перекрытия (покрытия).

Указанные стены и перегородки должны примыкать к глухим участкам наружных стен и не иметь открытых проемов, не заполненных дверьми, люками, светопрозрачными конструкциями и др. (в том числе над подвесными потолками и под фальшполами). Светопрозрачные конструкции в данных перегородках и стенах следует предусматривать из негорючих материалов. Узлы пересечения указанных стен и перегородок инженерными коммуникациями должны герметизироваться материалами группы НГ.

Данные стены и перегородки в общественных и административно-бытовых зданиях высотой не более 28 м допускается проектировать с ненормируемыми пределами огнестойкости.

В общественных и административно-бытовых зданиях высотой более 28 м указанные стены и перегородки (в том числе из светопрозрачных материалов) следует предусматривать класса К0 с пределом огнестойкости не менее EI 45.

### 5.3. Противопожарные преграды

5.3.1 К строительным конструкциям, выполняющим функции противопожарных преград в пределах зданий, сооружений и пожарных отсеков, относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия, противопожарные занавесы, шторы и экраны.

5.3.2 Противопожарные преграды характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью. Огнестойкость противопожарной преграды определяется огнестойкостью ее элементов:

ограждающей части;

конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды;

конструкций, на которые она опирается;

узлов крепления и примыкания конструкций.

Пределы огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость противопожарной преграды, конструкций, на которые она опирается, а также узлов крепления конструкций между собой по

признаку R, а узлов примыкания по признакам EI, должны быть не менее предела огнестойкости противопожарной преграды.

Пожарная опасность противопожарной преграды определяется пожарной опасностью ее ограждающей части с узлами крепления и конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды.

5.3.3 Перегородки и перекрытия тамбур-шлюзов должны быть противопожарными. Противопожарные преграды должны быть класса К0. Допускается в специально оговоренных случаях применять противопожарные преграды 2–4 типов класса К1.

5.3.4 Общая площадь проемов в противопожарных преградах, за исключением ограждений лифтовых шахт, не должна превышать 25 % их площади.

Не нормируется общая площадь проемов в противопожарных преградах, если значения нормируемых пределов огнестойкости заполнения проемов предусмотрены не менее соответствующих пределов огнестойкости противопожарной преграды.

#### 5.4. Здания, пожарные отсеки, помещения

5.4.1 Здания, сооружения, а также пожарные отсеки (далее — здания) подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности.

5.4.2 К несущим элементам зданий относятся несущие стены, колонны, связи, диафрагмы жесткости, фермы, элементы перекрытий и бесчердачных покрытий (балки, ригели, плиты, настилы), если они участвуют в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре. Сведения о несущих конструкциях, не участвующих в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания, приводятся проектной организацией в технической документации на здание.

5.4.3 В зданиях I и II степеней огнестойкости для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов здания, отвечающих за его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре, следует применять конструктивную огнезащиту.

Средства огнезащиты для стальных и железобетонных строительных конструкций следует использовать при условии оценки предела огнестойкости конструкций с нанесенными средствами огнезащиты по ГОСТ 30247, с учетом способа крепления (нанесения), указанного в технической документации на огнезащиту, и (или) разработки проекта огнезащиты.

Применение тонкослойных огнезащитных покрытий для стальных конструкций, являющихся несущими элементами зданий I и II степеней огнестойкости, допускается для конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм.

Не допускается использовать огнезащитные покрытия и пропитки в местах, исключающих возможность периодической замены или восстановления, а также контроля их состояния.

Выбор вида огнезащиты осуществляется с учетом режима эксплуатации объекта защиты и установленных сроков эксплуатации огнезащитного покрытия. В случае строительства зданий и сооружений в сейсмическом районе при применении средств огнезащиты должны выполняться требования СП 14.13330.2011.

Если требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости хотя бы одного из элементов несущих конструкций (структурных элементов ферм, балок, колонн и т. п.) по результатам испытаний составляет менее R 8.

5.4.4 Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон и люков), а также фонарей, в том числе зенитных, и других светопрозрачных участков настилов покрытий не нормируются, за исключением специально оговоренных случаев и при нормировании пределов огнестойкости заполнения проемов в противопожарных преградах.

Конструкции заполнения светопрозрачных проемов в покрытиях зданий классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 следует выполнять из негорючих материалов.

5.4.5 Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности конструкций чердачных покрытий в зданиях всех степеней огнестойкости не нормируются, а кровлю, стропила и обрешетку, а также подшивку карнизных свесов допускается выполнять из горючих материалов, за исключением специально оговоренных случаев.

Конструкции фронтонов допускается проектировать с ненормируемыми пределами огнестойкости, при этом фронтоны должны иметь класс пожарной опасности, соответствующий классу пожарной опасности наружных стен с внешней стороны.

Сведения о конструкциях, относящихся к элементам чердачных покрытий, приводятся проектной организацией в технической документации на здание.

В зданиях I–IV степеней огнестойкости с чердачными покрытиями, при стропилах и (или) обрешетке, выполненных из горючих материалов, кровлю следует выполнять из негорючих материалов, а стропила и обрешетку в зданиях I степени огнестойкости подвергать обработке огнезащитными составами I группы огнезащитной эф-

фективности, в зданиях II–IV степеней огнестойкости огнезащитными составами не ниже II группы огнезащитной эффективности по ГОСТ 53292, либо выполнять их конструктивную огнезащиту, не способствующую скрытому распространению горения.

В зданиях классов С0, С1 конструкции карнизов, подшивки карнизных свесов чердачных покрытий следует выполнять из материалов НГ, Г1 либо выполнять обшивку данных элементов листовыми материалами группы горючести не менее Г1. Для указанных конструкций не допускается использование горючих утеплителей (за исключением пароизоляции толщиной до 2 мм) и они не должны способствовать скрытому распространению горения.

5.4.6 При внедрении в практику строительства конструктивных систем, которые не могут быть однозначно отнесены к определенной степени огнестойкости или классу конструктивной пожарной опасности на основании стандартных огневых испытаний или расчетным путем, следует проводить огневые испытания натуральных фрагментов зданий с учетом требований ГОСТ Р 53309 или комплексную расчетно-экспериментальную оценку огнестойкости и (или) класса пожарной опасности.

5.4.7 Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены 1-го типа и (или) перекрытия 1-го типа.

Допускается для выделения пожарного отсека использовать технические этажи, отделенные от смежных этажей противопожарными перекрытиями 2-го типа, в случае если не предусмотрено смещение противопожарных стен 1-го типа от основной оси.

5.4.8 Противопожарные стены, разделяющие здание на пожарные отсеки, должны возводиться на всю высоту здания или до противопожарных перекрытий 1-го типа и обеспечивать нераспространение пожара в смежный по горизонтали пожарный отсек при обрушении конструкций здания со стороны очага пожара.

При разделении пожарных отсеков разной высоты противопожарной должна быть стена более высокого отсека. При разделении пожарных отсеков разной ширины противопожарной должна быть стена более широкого отсека.

5.4.9 Противопожарные стены допускается устанавливать непосредственно на конструкции каркаса здания или сооружения.

Конструкции каркаса здания, на которые устанавливается противопожарная стена, не должны примыкать к помещениям категорий А и Б.

5.4.10 Противопожарные стены должны возвышаться над кровлей: не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли,

выполнен из материалов групп Г3, Г4; не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов групп Г1, Г2.

Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением водоизоляционного ковра, выполнены из материалов НГ.

5.4.11 Противопожарные стены 1-го типа в зданиях классов конструктивной пожарной опасности С1–С3 должны разделять наружные стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см.

5.4.12 При наружных стенах с витражным или ленточным остеклением противопожарные стены 1-го типа должны его разделять. При этом допускается, чтобы противопожарные стены не выступали за наружную плоскость стены.

5.4.13 Допускается в наружной части противопожарной стены размещать окна, двери и ворота с ненормируемыми пределами огнестойкости на расстоянии над кровлей примыкающего отсека не менее 8 м по вертикали и не менее 4 м от стен по горизонтали.

5.4.14 Если при размещении противопожарных стен или противопожарных перегородок 1-го типа в местах примыкания одной части здания к другой образуется внутренний угол менее 135°, необходимо принять следующие меры:

участки карнизных свесов крыш на длине не менее 4 м от вершины угла следует выполнять из материалов НГ либо выполнять обшивку данных элементов листовыми материалами НГ;

участки наружных стен, примыкающих к противопожарной стене или перегородке, длиной не менее 4 м от вершины угла должны быть класса пожарной опасности К0 и иметь предел огнестойкости, равный пределу огнестойкости противопожарной стены или противопожарной перегородки;

расстояние по горизонтали между ближайшими гранями проемов, расположенных в наружных стенах по разные стороны вершины угла, должно быть не менее 4 м. При расстоянии между данными проемами менее 4 м они на вышеуказанном участке стены должны иметь соответствующее противопожарное заполнение.

5.4.15 Предел огнестойкости участков покрытий зданий, используемых для проезда пожарной техники или устройства площадки для аварийно-спасательных кабин пожарных вертолетов, должен быть не менее REI 60, класс пожарной опасности – К0.

При устройстве эвакуационных выходов на эксплуатируемую кровлю или специально оборудованный участок кровли конструкции покрытий следует проектировать:



- с пределом огнестойкости не менее R 15/RE 15 для эвакуации из помещений без постоянных рабочих мест;
- не менее R 30/RE 30 при числе эвакуирующихся по кровле до 5 чел.;
- не менее REI 30, класса K0 при числе эвакуирующихся по кровле до 15 чел.;
- не менее REI 45, класса K0 при числе эвакуирующихся по кровле более 15 чел.

При использовании покрытия в качестве безопасной зоны (пожаробезопасной зоны) конструкции покрытий следует проектировать класса пожарной опасности K0 с пределом огнестойкости не менее REI 45.

При этом участок кровли, предназначенный для размещения людей, должен быть выполнен из негорючих материалов.

5.4.16 Стены лестничных клеток должны возводиться на всю высоту зданий и возвышаться над кровлей. В случае если перекрытие (покрытие) над лестничной клеткой имеет предел огнестойкости, соответствующий пределам огнестойкости внутренних стен лестничных клеток, стены лестничных клеток могут не возвышаться над кровлей.

Внутренние стены лестничных клеток типа Л1, Л2, Н1 и Н3 не должны иметь проемов, за исключением дверных. Внутренние стены лестничных клеток типа Н2 не должны иметь проемов, за исключением дверных и отверстий для подачи воздуха системы противодымной защиты.

В наружных стенах лестничных клеток типа Л1, Н1 и Н3 должны быть предусмотрены на каждом этаже окна, открывающиеся изнутри без ключа и других специальных устройств, с площадью остекления не менее 1,2 м<sup>2</sup>. Устройства для открывания окон должны быть расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа.

При устройстве лестничных клеток типа Л1 с открытыми проемами в наружных стенах необходимо проводить расчетно-экспериментальное обоснование принятых решений по исключению их блокирования опасными факторами пожара.

В обычных лестничных клетках зданий высотой не более 15 м и зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3 и Ф1.4, независимо от их высоты, допускается предусматривать двери с ненормируемым пределом огнестойкости. При этом в зданиях высотой более 15 м указанные двери должны быть глухими или с армированным стеклом.

Двери незадымляемых лестничных клеток типа Н2 и Н3 (кроме наружных дверей) должны быть противопожарными 2-го типа для зданий высотой до 50 м и 1-го типа для зданий высотой 50 м и более.

Стены лестничных клеток в местах примыкания к наружным ограждающим конструкциям зданий должны их пересекать или примыкать к глухим участкам наружных стен без зазоров. При этом расстояние по горизонтали между проемами лестничной клетки и проемами в наружной стене здания должно быть не менее 1,2 м.

Если при размещении лестничных клеток в местах примыкания одной части здания к другой внутренний угол составляет менее 135°, необходимо, чтобы наружные стены лестничных клеток, образующие этот угол, имели предел огнестойкости по признакам EI и класс пожарной опасности, соответствующий внутренним стенам лестничных клеток.

Допускается предусматривать в указанных стенах лестничных клеток оконные проемы или светопрозрачные конструкции, а также дверные проемы. При этом расстояние по горизонтали от оконных и дверных проемов лестничных клеток до проемов (оконных, со светопрозрачным заполнением, дверных и т. д.) в наружных стенах зданий должно быть не менее 4 м. При расстоянии между вышеуказанными проемами менее 4 м они должны быть заполнены противопожарными дверями или окнами с пределом огнестойкости не менее EI (E) 30.

При разделении здания на пожарные отсеки противопожарными перекрытиями или техническими этажами стены лестничных клеток должны иметь предел огнестойкости не менее REI 150.

5.4.17 Противопожарные перекрытия 1-го типа должны разделять наружные стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см.

Допускается не разделять противопожарными перекрытиями 1-го типа наружные стены, если одновременно выполняются следующие условия:

участки наружных стен в местах примыкания к перекрытиям (противопожарные пояса) выполнены глухими при расстоянии между верхом окна нижележащего этажа и низом окна вышележащего этажа не менее 1,2 м;

предел огнестойкости данных участков наружных стен (в том числе узлов примыкания) предусмотрен не менее EI 150;

класс пожарной опасности данных участков наружных стен (в том числе узлов примыкания) предусмотрен не менее K0;

наружная теплоизоляция и отделка зданий на уровне противопожарного перекрытия должна разделяться огнестойкой отсечкой из негорючих материалов толщиной не менее толщины перекрытия.

5.4.18 Предел огнестойкости наружных несущих стен по потере целостности (E) должен соответствовать требованиям, предъявляемым к наружным ненесущим стенам.

Предел огнестойкости конструкций наружных светопрозрачных стен должен соответствовать требованиям, предъявляемым к наружным несущим стенам.

Предел огнестойкости узлов примыкания и крепления наружных стен (в том числе несущих, самонесущих, навесных, со светопрозрачным заполнением и др.) к перекрытиям должен иметь значение не менее требуемого предела огнестойкости перекрытия по теплоизолирующей способности (I) и целостности (E).

В зданиях I–III степеней огнестойкости для наружных стен, имеющих светопрозрачные участки с ненормируемым пределом огнестойкости (в том числе оконные проемы, ленточное остекление и т. п.) должны выполняться следующие условия:

участки наружных стен в местах примыкания к перекрытиям (междуэтажные пояса) следует выполнять глухими, высотой не менее 1,2 м;

предел огнестойкости данных участков наружных стен (в том числе узлов примыкания и крепления) предусмотрен не менее требуемого предела огнестойкости перекрытия по целостности (E) и теплоизолирующей способности (I). Если требуемый предел огнестойкости перекрытий составляет более REI 60, допускается принимать предел огнестойкости данных участков стен EI 60.

Предел огнестойкости глухих участков наружных стен следует устанавливать: для стен междуэтажного заполнения – по ГОСТ 30247.1; для стен навесных – по ГОСТ Р 53308.

5.4.19 Пределы огнестойкости конструкций переходов между зданиями (корпусами) определенной степени огнестойкости должны соответствовать требованиям, предъявляемым к соответствующим конструкциям зданий этой степени огнестойкости. При разных степенях огнестойкости зданий (корпусов), соединяемых переходом, конструкции переходов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к конструкциям зданий более высокой степени огнестойкости. Переходы должны выполняться из материалов НГ.

Коммуникационные, в том числе пешеходные, тоннели следует проектировать из материалов НГ.

Для зданий одного класса функциональной пожарной опасности, соединенных переходами и тоннелями, стены зданий в местах примыкания к ним переходов и тоннелей следует предусматривать из материалов НГ с пределом огнестойкости не менее EI 120. Двери в проемах этих стен должны быть противопожарными 1-го типа. В случае, если общая площадь этажей зданий одного класса функциональной пожарной опасности, соединенных переходами, не превышает допустимой площади этажа в пределах пожарного отсека, данные мероприятия допускается не предусматривать.

Для зданий различного класса функциональной пожарной опасности, соединенных переходами, одну из стен зданий, в местах примыкания к ним переходов и тоннелей, следует предусматривать в виде противопожарных преград согласно положениям СП 4.13130.2009.

5.4.20 Требования к ограждающим конструкциям складских помещений, кладовых для хранения белья, кладовых горючих материалов, гладильных, мастерских, помещений для монтажа станковых и объемных декораций, камер пылеудаления, помещений лебедок противопожарного занавеса, аккумуляторных, трансформаторных подстанций, электрощитовых и других пожароопасных помещений необходимо предусматривать в соответствии с СП 4.13130, для вентиляционных камер – в соответствии с СП 7.13130.

#### **6. Определение требуемой огнестойкости зданий, сооружений**

Выбор размеров зданий и пожарных отсеков следует производить в зависимости от степени их огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов, в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Площадь пожарного отсека характеризуется максимальной величиной площади этажа, расположенного в пределах данного отсека.

Площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется максимальной площадью этажа, ограниченной наружными стенами здания и (или) противопожарными стенами 1-го типа. Данная площадь определяется с учетом следующих дополнительных требований:

- площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, соединенных переходами, тоннелями или галереями, следует рассчитывать путем суммирования площадей соединяемых этажей зданий и площадей переходов, тоннелей или галерей;

- в производственных и складских зданиях (классы Ф5.1, Ф5.2 и Ф5.3) при наличии открытых проемов в перекрытиях площадь этажа в пределах пожарного отсека следует рассчитывать путем суммирования площадей этажей, соединенных проемами;

- в зданиях автостоянок с неизолированными рампами площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется как сумма площадей этажей, соединенных неизолированными рампами;

- для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2-Ф4 при определении площади этажа в пределах пожарного отсека необходимо учитывать площадь навесов, террас и галерей, пристроенных к зданию, если они не отделены от основной части здания противопожарными стенами 1-го типа;

– в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2-Ф4 с многосветными помещениями, предназначенными для размещения открытых лестниц, эскалаторов, атриумов и др., площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется путем суммирования площади нижнего этажа многосветного помещения и площадей галерей, переходов и помещений всех вышележащих этажей, расположенных в пределах объема многосветного пространства, ограниченного противопожарными перегородками 1-го типа. При отсутствии противопожарных перегородок 1-го типа, отделяющих многосветное пространство (помещение) от примыкающих к нему помещений и коридоров, площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется путем суммирования площадей соответствующих этажей.

При сочетаниях этих показателей, не предусмотренных настоящим разделом, площадь этажа и высота здания принимаются по худшему из этих показателей для рассматриваемого здания соответствующего класса функциональной пожарной опасности.

При проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и техническом перевооружении объектов дополнительно к требованиям настоящего свода правил следует руководствоваться положениями СП 4.13130.2009.

#### 6.1. Производственные здания (Ф5.1, Ф5.3)

6.1.1 Выбор размеров зданий и пожарных отсеков следует производить в зависимости от степени их огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов, в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Площадь пожарного отсека характеризуется максимальной величиной площади этажа, расположенного в пределах данного отсека.

Площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется максимальной площадью этажа, ограниченной наружными стенами здания и (или) противопожарными стенами 1-го типа. Данная площадь определяется с учетом следующих дополнительных требований:

– площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, соединенных переходами, тоннелями или галереями, следует рассчитывать путем суммирования площадей соединяемых этажей зданий и площадей переходов, тоннелей или галерей;

– в производственных и складских зданиях (классы Ф5.1, Ф5.2 и Ф5.3) при наличии открытых проемов в перекрытиях площадь этажа в пределах пожарного отсека следует рассчитывать путем суммирования площадей этажей, соединенных проемами;

– в зданиях автостоянок с неизолированными рампами площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется как сумма площадей этажей, соединенных неизолированными рампами;

– для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2-Ф4 при определении площади этажа в пределах пожарного отсека необходимо учитывать площадь навесов, террас и галерей, пристроенных к зданию, если они не отделены от основной части здания противопожарными стенами 1-го типа;

– в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2-Ф4 с многосветными помещениями, предназначенными для размещения открытых лестниц, эскалаторов, атриумов и др., площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется путем суммирования площади нижнего этажа многосветного помещения и площадей галерей, переходов и помещений всех вышележащих этажей, расположенных в пределах объема многосветного пространства, ограниченного противопожарными перегородками 1-го типа. При отсутствии противопожарных перегородок 1-го типа, отделяющих многосветное пространство (помещение) от примыкающих к нему помещений и коридоров, площадь этажа в пределах пожарного отсека определяется путем суммирования площадей соответствующих этажей.

При сочетаниях этих показателей, не предусмотренных настоящим разделом, площадь этажа и высота здания принимаются по худшему из этих показателей для рассматриваемого здания соответствующего класса функциональной пожарной опасности.

При проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и техническом перевооружении объектов дополнительно к требованиям настоящего свода правил следует руководствоваться положениями СП 4.13130.2009.

6.1.2 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту зданий и площадь этажа в пределах пожарного отсека для животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий следует принимать по таблице 6.2.

Таблица 6.1

Категория зданий или пожарных отсеков	Высота здания, м	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>		
				одноэтажных	двухэтажных	многоэтажных
А	36	I, II	C0	Не огр.	5200	3500
	24	III	C0	7800	3500	2600
		IV	C0	3500	-	-
Б	36	I, II	C0	Не огр.	10 400	7800
	24	III	C0	7800	3500	2600
		IV	C0	3500	-	-
В	48	I, II	C0	Не огр.	25 000	10 400
	24	III	C0	25 000	7800**	5200**
	18	IV	C0, C1	25 000	10 400	5200
	18	IV	C2, C3	2600	5200**	3600**
	12	V	Не норм.	1200	10 400	-
				2000	-	-
				600***	-	-
				-	-	-
Г	54	I, II	C0	Не ограничивается		
	36	III	C0	Не огр.	25 000	10 400
	30	III	C1	Не огр.	10 400	7800
	24	IV	C0	Не огр.	10 400	5200
	18	IV	C1	6500	5200	-
Д	54	I, II	C0	Не ограничивается		
	36	III	C0	Не огр.	50 000	15 000
	30	III	C1	Не огр.	25 000	10 400
	24	IV	C0, C1	Не огр.	25 000	7800
	18	IV	C2, C3	10 400	7800	-
	12	V	Не норм.	2600	1500	-

\* Высота здания в данной таблице измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий классов пожарной опасности C0 и C1 не нормируется.

\*\* Для деревообрабатывающих производств.

\*\*\* Для лесопильных цехов с числом рам до четырех, деревообрабатывающих цехов первичной обработки древесины и рубильных станций дробления древесины.

Таблица 6.2

Высота здания*, м	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>			
			одноэтажных	двухэтажных	многоэтажных	
В	36	I, II	C0	Не огр.	25 000	10 400
	18	III	C0	25 000	10 400	5200
	12	IV	C0, C1	25 000	2000	-
	12	IV	C2, C3	2600	-	-
	8	V	Не норм.	1200	-	-
Д	36	I, II	C0	Не ограничивается		
	18	III	C0	Не огр.	50 000	15 000
	18	III	C1	Не огр.	25 000	10 400
	12	IV	C0, C1	Не огр.	25 000	7800
	12	IV	C2, C3	10 400	7800	-
	8	V	Не норм.	2600	1500	-

*Примечание.* Площадь этажа между противопожарными стенами одноэтажных зданий V степени огнестойкости для содержания птицы и овец, указанную в таблице для производства категории В, допускается увеличивать до 1800 м<sup>2</sup> по требованиям технологии.

\* Высота здания в данной таблице измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий классов пожарной опасности C0 и C1 не нормируется.

## 6.2. Складские здания

6.2.1 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту складских зданий (класс Ф5.2) и площадь этажа здания в пределах пожарного отсека, в зависимости от категории по взрывопожарной и пожарной опасности, следует принимать по таблице 6.3. При наличии площадок, этажеров, ярусов и антресолей площадь этажа определяется согласно пункту 6.1.1. При наличии открытых технологических проемов в перекрытиях смежных этажей суммарная площадь этих этажей не должна превышать площади этажа, указанной в таблице 6.3.

При оборудовании складских зданий установками автоматического пожаротушения указанные в таблице 6.3 площади этажей в пределах пожарных отсеков допускается увеличивать на 100 %, за исключением зданий IV и V степеней огнестойкости.



При размещении складов в производственных зданиях площадь этажа складских помещений в пределах пожарного отсека и их высота (число этажей) не должны превышать значений, указанных в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Категория склада	Высота здания, м	Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>		
				одноэтажных	двухэтажных	многоэтажных
А	-	I, II	C0	5200	-	-
	-	III	C0	4400	-	-
	-	IV	C0	3600	-	-
	-	IV	C2, C3	75**	-	-
Б	18	I, II	C0	7800	5200	3500
	-	III	C0	6500	-	-
	-	IV	C0	5200	-	-
	-	IV	C2, C3	75**	-	-
В	36	I, II	C0	10 400	7800	5200
	24	III	C0	10 400	5200	2600
	-	IV	C0, C1	7800	-	-
	-	IV	C2, C3	2600	-	-
	-	V	Не норм.	1200	-	-
Д	Не огр.	I, II	C0	Не огр.	10400	7800
	36	III	C0, C1	Не огр.	7800	5200
	12	IV	C0, C1	Не огр.	2200	-
	-	IV	C2, C3	5200	-	-
	9	V	Не норм.	2200	1200	-

\* Высота здания в данной таблице измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа. Высота одноэтажных зданий I, II и III степени огнестойкости класса C0 не нормируется. Высоту одноэтажных зданий IV степени огнестойкости классов C0 и C1 следует принимать не более 25 м, классов C2 и C3 – не более 18 м (от пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре).

\*\* Мобильные здания.

6.2.2 Многоэтажные складские здания категорий А, Б и В следует проектировать шириной не более 60 м.

6.2.3 Площадь первого этажа многоэтажного складского здания допускается принимать по нормам одноэтажного здания, если покрытие над первым этажом является противопожарным 1-го типа.

6.2.4 Складские здания стеллажного хранения категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности со стеллажами высотой более 5,5 м, следует проектировать одноэтажными I – IV степени огнестойкости класса С0.

6.2.5 Здания складов пиломатериалов должны быть одноэтажными, не ниже IV степени огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1.

6.2.6 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности и площадь этажа в пределах пожарного отсека для зданий складов пиломатериалов следует принимать по таблице 6.4.

При оборудовании зданий и навесов складов лесоматериалов автоматическими установками пожаротушения указанные в таблице 6.4 площади этажа в пределах пожарного отсека допускается увеличивать на 100 %, за исключением зданий и навесов IV степени огнестойкости всех классов конструктивной пожарной опасности, а также зданий и навесов V степени огнестойкости. При этом значения интенсивности и площади для расчета расхода воды или раствора пенообразователя следует увеличивать на 10 %.

Таблица 6.4

Категория здания	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>
В	I, II, III	С0	9600
	IV	С0, С1	4800
	IV	С2, С3	2400
	V	Не норм.	1200

#### 6.5. Жилые здания (дома)

6.5.1 Допустимую высоту здания класса Ф1.3 и площадь этажа в пределах пожарного отсека следует определять в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности по таблице 6.8.

6.5.2 Здания I, II и III степеней огнестойкости допускается надстраивать одним мансардным этажом, расположенным независимо от высоты зданий, установленной в таблице 6.8, но не выше 75 м. Несущие элементы мансардного этажа должны иметь предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности К0. Ограждающие конструкции этого этажа должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструкциям надстраиваемого здания.

При применении деревянных конструкций следует использовать конструктивную огнезащиту, обеспечивающую указанные требования – предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности K0.

6.5.3 Несущие элементы двухэтажных зданий IV степени огнестойкости должны иметь предел огнестойкости не менее R 30.

6.5.4 Класс пожарной опасности и предел огнестойкости внутренних помещений, в том числе шкафов, сборно-разборных, с дверными проемами и раздвижных перегородок не нормируются.

Таблица 6.8

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м <sup>2</sup>
I	C0	75	2500
II	C0	50	2500
	C1	28	2200
III	C0	28	1800
	C1	15	1800
IV	C0	5	1000
		3	1400
	C1	5	800
		3	1200
	C2	5	500
		3	900
V	Не норм.	5	500
		3	800

*Примечание.* Степень огнестойкости здания с неотапливаемыми пристройками следует принимать по степени огнестойкости отапливаемой части здания.

6.5.5 Несущие конструкции покрытия встроенно-пристроенной части должны иметь предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности K0. При наличии в жилом доме окон, ориентированных на встроенно-пристроенную часть здания, уровень кровли на расстоянии 6 м от места примыкания не должен превышать отметки пола вышерасположенных жилых помещений основной части здания. Утеплитель в этом месте покрытия должен быть выполнен из материалов НГ.

6.5.6 Одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные (класс функциональной пожарной опасности Ф1.4), должны отвечать следующим требованиям:

- в домах высотой три этажа основные конструкции должны соответствовать требованиям, предъявляемым к конструкциям зданий III степени огнестойкости;
- предел огнестойкости внутриквартирных перегородок не регламентируется. Класс конструктивной пожарной опасности дома должен быть не ниже С2;
- при площади этажа до 150 м<sup>2</sup> допускается принимать предел огнестойкости несущих элементов не менее R 30, перекрытий – не менее REI 30;
- дома высотой четыре этажа должны быть не ниже III степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности не ниже С1;
- строительные конструкции дома не должны способствовать скрытому распространению горения. Пустоты в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, образуемые элементами из материалов групп горючести Г3 и (или) Г4 и имеющие минимальный размер более 25 мм, а также пазухи чердаков и мансард следует разделять глухими диафрагмами на участки, размеры которых должны быть ограничены контуром ограждаемого помещения. Глухие диафрагмы не должны выполняться из материалов групп горючести Г3 и (или) Г4;
- к домам высотой до двух этажей включительно требования по степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности не предъявляются.

#### 6.6. Административно-бытовые здания предприятий

6.6.1 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, допустимую высоту зданий и площадь этажа в пределах пожарного отсека для административно-бытовых зданий предприятий и складов (отдельно стоящих зданий, пристроек и вставок класса Ф4.3) следует принимать по таблице 6.9. При определении степени огнестойкости здания следует учитывать высоту размещения аудиторий, актовых залов и конференц-залов по таблице 6.14.

6.6.2 Здания I, II и III степеней огнестойкости высотой не более 28 м допускается надстраивать одним мансардным этажом с несущими элементами, имеющими предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности не ниже K0, при отделении его от нижних этажей противопожарным перекрытием не ниже 2-го типа. Ограждающие конструкции этого этажа должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструкциям надстраиваемого здания.

При этом мансардный этаж должен дополнительно разделяться противопожарными стенами 2-го типа. Площадь между этими противопожарными стенами должна составлять: для зданий I и II

степеней огнестойкости – не более 2000 м<sup>2</sup>, для зданий III степени огнестойкости – не более 1400 м<sup>2</sup>.

При применении деревянных конструкций мансард следует предусматривать, как правило, конструктивную огнезащиту, обеспечивающую указанные требования.

Таблица 6.9

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м <sup>2</sup> , при числе этажей					
			1	2	3	4, 5	6–9	10–16
I	C0	50	6000	5000	5000	5000	5000	2500
II	C0	50	6000	4000	4000	4000	4000	2200
II	C1	28	5000	3000	3000	2000	1200	-
III	C0	15	3000	2000	2000	1200	-	-
III	C1	12	2000	1400	1200	800	-	-
IV	C0	9	2000	1400	-	-	-	-
IV	C1	6	2000	1400	-	-	-	-
IV	C2, C3	6	1200	800	-	-	-	-
V	C1 – C3	6	1200	800	-	-	-	-

*Примечания*

1. Прочерк в таблице означает, что здание данной степени огнестойкости не может иметь указанное число этажей.
2. В зданиях IV степени огнестойкости высотой два этажа несущие элементы здания должны иметь предел огнестойкости не ниже R 45.

## 6.7. Общественные здания

6.7.1 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, допустимую высоту зданий и площадь этажа в пределах пожарного отсека общественных зданий следует принимать по таблице 6.9, зданий предприятий бытового обслуживания (Ф3.5) – по таблице 6.10, предприятий торговли (Ф3.1) – по таблице 6.11.

Таблица 6.10

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>	
			одноэтажных	многоэтажных (не более 6 этажей)
I	C0	18	3000	2500
II	C0	18	3000	2500
II	C1	6	2500	1000

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>	
			одноэтажных	многоэтажных (не более 6 этажей)
III	C0	6	2500	1000
III	C1	5	1000	-
IV	C0, C1	5	1000	-
IV	C2, C3	5	500	-
V	C1–C3	5	500	-

При этом необходимо учитывать дополнительные требования, предусмотренные в настоящем разделе для зданий соответствующих классов функциональной пожарной опасности.

6.7.2 В зданиях I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности C0 при наличии автоматического пожаротушения площадь этажа в пределах пожарного отсека может быть увеличена не более чем вдвое по отношению к установленным в таблицах 6.9–6.11.

6.7.3 Площадь этажа в пределах пожарного отсека одноэтажных зданий с двухэтажной частью, занимающей менее 15 % площади застройки здания, следует принимать как для одноэтажных зданий в соответствии с таблицами 6.9–6.11.

6.7.4 В зданиях вокзалов I, II степеней огнестойкости класса C0 вместо противопожарных стен допускается устройство водяных дренчерных завес в две нити, расположенных на расстоянии 0,5 м и обеспечивающих интенсивность орошения не менее 1 л/с на 1 м длины завес при времени работы не менее 1 ч, а также противопожарных штор, экранов и иных устройств с пределом огнестойкости не менее E 60. При этом указанные виды противопожарных преград должны размещаться в зоне, свободной от пожарной нагрузки на ширину не менее 4 м в обе стороны от преграды.

Таблица 6.11

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека зданий, м <sup>2</sup>		
			одноэтажных	двухэтажных	3–5-этажных
I, II	C0	28	3500	3000	2500
III	C0–C1	8	2000	1000	-
IV	C0	3	1000	-	-
IV, V	C1–C3	3	500	-	-

### *Примечания*

1. В одноэтажных зданиях объектов торговли, за исключением объектов торговли лакокрасочными, строительными (отделочными) материалами, автозапчастями, принадлежностями для автомобилей, ковровыми изделиями, мебелью, III степени огнестойкости площадь этажа между противопожарными стенами I-го типа может быть увеличена вдвое, при условии отделения торгового зала от других помещений магазина противопожарной стеной 2-го типа.
2. При размещении кладовых, служебных, бытовых и технических помещений на верхних этажах зданий магазинов I и II степеней огнестойкости высота зданий может быть увеличена на один этаж.

6.7.5 В зданиях аэровокзалов I степени огнестойкости площадь этажа между противопожарными стенами может быть увеличена до 10 000 м<sup>2</sup>, если в подвальных (цокольных) этажах не располагаются склады, кладовые и другие помещения с наличием горючих материалов (кроме камер хранения, гардеробных персонала и помещений категорий В4 и Д). Камеры хранения (кроме оборудованных автоматическими ячейками) и гардеробные следует отделять от остальных помещений подвала противопожарными перегородками I-го типа и оборудовать установками автоматического пожаротушения, а командно-диспетчерские пункты — противопожарными перегородками I-го типа (в том числе светопрозрачными).

6.7.6 В зданиях вокзалов и аэровокзалов I степени огнестойкости класса С0, оборудованных установками автоматического пожаротушения, площадь этажа между противопожарными стенами не нормируется.

6.7.7 Степень огнестойкости пристроенных к зданию навесов, террас и галерей допускается принимать на одну величину ниже, чем степень огнестойкости здания. При этом класс конструктивной пожарной опасности навесов, террас и галерей должен быть равен классу конструктивной пожарной опасности здания.

В этом случае степень огнестойкости здания с навесом, террасой и галереей определяется по степени огнестойкости здания, а площадь этажа в пределах пожарного отсека — с учетом площади навесов, террас и галерей.

6.7.8 В спортивных залах, залах крытых катков и залах ванн бассейнов (с местами для зрителей и без них), а также в залах для подготовительных занятий бассейнов и огневых зонах крытых тиров (в том числе размещаемых под трибунами или встроенных в другие общественные здания) при превышении их площади по отношению к установленной в таблице 6.9 противопожарные стены следует предусматривать между зальными (в тирах — огневой зоной со стрелко-

вой галереей) и другими помещениями. В помещениях вестибюлей и фойе при превышении их площади по отношению к установленной в таблице 6.9 вместо противопожарных стен можно предусматривать светопрозрачные противопожарные перегородки 2-го типа.

6.7.9 Здания классов Ф1.2 и Ф4.2 – Ф4.3 I, II и III степеней огнестойкости, высотой не более 28 м допускается надстраивать одним мансардным этажом с несущими элементами, имеющими предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности К0, при отделении его от нижних этажей противопожарным перекрытием не ниже 2-го типа. Ограждающие конструкции этого этажа должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструкциям надстраиваемого здания.

При этом мансардный этаж должен дополнительно разделяться противопожарными стенами 2-го типа. Площадь между этими противопожарными стенами должна составлять: для зданий I и II степеней огнестойкости – не более 2000 м<sup>2</sup>, для зданий III степени огнестойкости – не более 1400 м<sup>2</sup>. При наличии на мансардном этаже установок автоматического пожаротушения эта площадь может быть увеличена не более чем в 1,2 раза.

При применении деревянных конструкций мансард следует предусматривать, как правило, конструктивную огнезащиту, обеспечивающую указанные требования.

6.7.10 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности и наибольшую высоту зданий детских дошкольных учреждений общего типа (Ф1.1) следует принимать в зависимости от наибольшего числа мест в здании по таблице 6.12.

Таблица 6.12

Число мест в здании	Степень огнестойкости здания, не ниже	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м (этажность)
До 50	Не норм.	Не норм.	3* (1)
	III	C1	3* (1)
До 100	III	C0	3* (1)
До 150	II	C1	6 (2)
До 350	II	C0	9 (3)
	I	C0, C1	
* В районах Крайнего Севера высота одноэтажного здания на свайном основании должна быть не более 5 м.			

6.7.11 Стены с внутренней стороны, перегородки и перекрытия зданий дошкольных образовательных учреждений, детских оздоро-



вительных учреждений и лечебных корпусов со стационаром (класс Ф1.1), амбулаторно-поликлинических учреждений (класс Ф3.4) и клубов (класс Ф2.1) в зданиях класса конструктивной пожарной опасности С1–С3, в том числе с применением деревянных конструкций, должны иметь класс пожарной опасности не ниже К0 (15).

6.7.12 Трехэтажные здания детских дошкольных учреждений допускается проектировать в крупных и крупнейших городах, кроме расположенных в сейсмических районах, при условии их оборудования автоматической пожарной сигнализацией с дополнительной автоматической передачей сигнала о пожаре непосредственно в подразделение пожарной охраны по телекоммуникационным линиям.

6.7.13 Здания специализированных дошкольных учреждений, а также для детей с нарушением зрения независимо от числа мест следует проектировать класса конструктивной пожарной опасности С0 не ниже II степени огнестойкости и высотой не более двух этажей.

6.7.14 Пристроенные прогулочные веранды детских дошкольных учреждений следует проектировать той же степени огнестойкости и того же класса конструктивной пожарной опасности, что и основные здания.

6.7.15 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности и наибольшую высоту зданий школ (общеобразовательных и дополнительного образования детей), учебных корпусов школ-интернатов, учреждений начального образования (Ф 4.1), а также спальных корпусов школ-интернатов и интернатов при школах (Ф 1.1) следует принимать в зависимости от числа учащихся или мест в здании по таблице 6.13. Максимальная площадь этажа здания определяется по таблице 6.9.

Строительство зданий школ, учебных корпусов школ-интернатов, учреждений начального профессионального образования, а также спальных корпусов школ-интернатов и интернатов при школах высотой более 9 м допускается при условии их оборудования автоматической пожарной сигнализацией с дополнительной автоматической передачей сигнала о пожаре непосредственно в ЦУС по телекоммуникационным линиям проводной или беспроводной связи. Размещение указанных зданий должно определяться исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях — 20 минут. Проезды и подъезды к данным зданиям следует проектировать исходя из необходимости обеспечения доступа пожарных подразделений с автолестниц или автоподъемников непосредственно в каждое помещение, имеющее оконные проемы на фасаде.

Для проектируемых четырехэтажных, а также реконструируемых пятиэтажных зданий школ не менее 50 % лестничных клеток следует предусматривать незадымляемыми. В случае невозможности устройства незадымляемых лестничных клеток, в дополнение к расчетному количеству лестничных клеток, следует предусматривать устройство наружных открытых лестниц.

Количество наружных открытых лестниц следует принимать:

- одна лестница при расчетном количестве учащихся и персонала на этаже выше второго до 100 человек;
- не менее одной лестницы на каждые 100 человек при расчетном количестве учащихся и персонала на этаже выше второго более 100 человек.

Таблица 6.13

Число учащихся или мест в здании	Класс конструктивной пожарной опасности	Степень огнестойкости, не ниже	Допустимая высота здания, м (этажность)
До 270	Не норм.	Не норм.	3* (1)
	C1	III	3* (1)
До 350	C0	III	7 (2)
	C1	II	7 (2)
До 600	C0	II	11 (3)
До 1600	C1	I	11 (3)
Не норм.	C0	I	15 (4)
Спальные корпуса			
До 60	Не норм.	Не норм.	3* (1)
	C1¾C3	IV	
До 140	C0	IV	3* (1)
До 200	C1	III	3* (1)
До 280	C0	III	7 (2)
Не норм.	C0	I, II	15 (4)
<i>Примечание.</i> Для указанных зданий должна быть предусмотрена возможность установки ручных выдвижных пожарных лестниц.			
* В районах Крайнего Севера высота одноэтажного здания на свайном основании должна быть не более 5 м.			

На четвертом этаже зданий школ и учебных корпусов школ-интернатов не допускается размещать помещения для начальных классов, а остальных учебных помещений – более 25 %.

Надстройка указанных зданий мансардным этажом при реконструкции допускается в пределах нормируемой этажности. При этом на мансардном этаже не допускается размещать спальные помещения.

Здания учебных корпусов среднего профессионального (Ф 4.1) и высшего профессионального образования (Ф 4.2) допускается проектировать высотой не более 28 м.

6.7.16 Здания специализированных школ и школ-интернатов (для детей с нарушением физического и умственного развития) должны быть не выше 9 м.

6.7.17 Высоту размещения аудиторий, актовых залов, конференц-залов и зальных помещений спортивных сооружений без зрительских мест следует принимать по таблице 6.14 с учетом степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности здания и вместимости зала.

Таблица 6.14

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Число мест в зале	Допустимая высота размещения зала, м
I, II	C0	До 300	50
	C1	До 600	12
	C1	Более 600	9
III	C0	До 300	9
III	C1	До 600	3
IV	C0–C3	До 100	3

*Примечания*

1. Предельная высота размещения зала определяется высотой расположения этажа, соответствующего нижнему ряду мест.
2. В зданиях детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений, детских оздоровительных учреждений (Ф1.1), школ (Ф4.1) не допускается размещение указанных залов выше второго этажа.

6.7.18 Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности и наибольшую высоту зданий зрелищных и культурно-просветительных учреждений класса функциональной пожарной опасности Ф2.1 и Ф2.2 следует принимать в зависимости от их вместимости по таблице 6.15.

При определении вместимости залов следует суммировать стационарные и временные места для зрителей, предусмотренные проектом трансформации зала.

При размещении в кинотеатре нескольких залов их суммарная вместимость не должна превышать указанную в таблице.

Несущие конструкции покрытий над сценой и залом (фермы, балки) в зданиях театров, клубов и спортивных сооружений следу-

ет проектировать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к несущим элементам здания.

Таблица 6.15

Класс функциональной пожарной опасности здания (сооружения)	Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности	Допустимая высота здания, м (этажность)	Наибольшая вместимость зала или сооружения, мест
Ф2.1	I	C0	50	Не норм.
	II	C0	9 (3)	До 800
	III	C1	6 (2)	До 600
	III	C0	3 (1)	До 400
	IV, V	C0–C3	3 (1)	До 300
Ф2.2	I	C0	50	Не норм.
	II	C0	50	До 800
	II	C1	28	До 600
	III	C0	9 (3)	До 400
	III	C1	6 (2)	До 300
	IV, V	C0–C3	3 (1)	До 300

*Примечания*

1. В зданиях класса Ф2.1 предельная высота размещения зала, определяемая высотой этажа, соответствующего нижнему ряду мест, не должна превышать 9 м для залов вместимостью более 600 мест.

В зданиях I степени огнестойкости класса C0 допускается размещать залы вместимостью до 300 мест на высоте не более 28 м, 150 мест – на более высоких отметках.

2. В зданиях класса Ф2.2 предельная высота размещения зала, определяемая высотой расположения соответствующего этажа, не должна превышать 9 м для танцевальных залов вместимостью более 400 мест, а остальных залов – вместимостью более 600 мест.

В зданиях I степени огнестойкости класса C0 допускается размещать залы вместимостью до 400 мест на высоте не более 28 м, 200 мест – на более высоких отметках.

3. При блокировании кинотеатра круглогодичного действия с кинотеатром сезонного действия разной степени огнестойкости между ними должна быть предусмотрена противопожарная стена 2-го типа.

Для одноэтажных зданий I и II степени огнестойкости допускается применение несущих конструкций покрытий залов с пределом огнестойкости не менее R 60. Указанные конструкции допускается выполнять из древесины, подвергнутой обработке огнезащитными составами I группы огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53292. При этом вместимость зала может быть не более 4 тыс. мест

для спортивных сооружений с трибунами и не более 800 мест в других случаях, а остальные конструкции должны соответствовать требованиям, предъявляемым для зданий класса С0.

6.7.19 Лечебные учреждения, в том числе входящие в состав зданий иного функционального назначения (школ, детских дошкольных учреждений, санаториев и т. п.), следует проектировать в соответствии со следующими требованиями.

Здания больниц (Ф1.1), амбулаторно-поликлинических учреждений (Ф3.4) следует проектировать не выше 28 м. Степень огнестойкости этих зданий должна быть не ниже II, класс конструктивной пожарной опасности – не ниже С0.

#### *Больницы*

Здания стационаров высотой до трех этажей включительно необходимо разделять на пожарные секции площадью не более 1000 м<sup>2</sup>, выше трех этажей – на секции площадью не более 800 м<sup>2</sup> противопожарными перегородками I-го типа.

Лечебные корпуса психиатрических больниц и диспансеров должны быть высотой не более 9 м, не ниже II степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

В сельской местности здания лечебных учреждений на 60 и менее коек и амбулаторно-поликлинических учреждений на 90 посещений в смену допускается предусматривать с рублеными или брусчатыми стенами.

Операционные блоки, отделения реанимации и интенсивной терапии должны располагаться в самостоятельных пожарных отсеках. Указанные блоки в два этажа и более должны иметь лифты для транспортирования пожарных подразделений, приспособленные для перевозки немобильных больных.

Палатные отделения детских больниц и корпусов (в том числе палаты для детей со взрослыми) следует размещать не выше пятого этажа здания, палаты для детей в возрасте до семи лет и детские психиатрические отделения (палаты), неврологические отделения для больных со спинномозговой травмой и т. д. не выше второго этажа.

Допускается размещать палаты для детей в возрасте до семи лет не выше пятого этажа при условии устройства в здании (корпусе) противодымной защиты и автоматического пожаротушения.

В перинатальных центрах размещение палат допускается не выше четвертого этажа, а родовых палат – не выше третьего этажа.

Дома для престарелых и инвалидов следует проектировать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к стационарам лечебных учреждений.

### *Поликлиники*

Лечебно-профилактические учреждения без стационаров допускается размещать в одноэтажных зданиях III степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

Здания амбулаторно-поликлинические для обслуживания детей допускается проектировать не выше:

6 этажей (18 м) — в крупных и крупнейших городах;

5 этажей (15 м) — в остальных случаях. При этом на верхнем этаже допускается размещать только помещения административно-бытового назначения для персонала учреждения.

6.7.20 Здания учреждений отдыха летнего функционирования V степени огнестойкости, а также здания детских оздоровительных учреждений и санаториев IV и V степеней огнестойкости следует проектировать только одноэтажными.

Здания летних детских оздоровительных лагерей и туристские хижины следует проектировать высотой не более двух этажей, здания детских оздоровительных лагерей круглогодичного использования — не более трех этажей вне зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности.

В оздоровительных лагерях спальные помещения следует объединять в отдельные группы по 40 мест. Данные помещения должны иметь самостоятельные эвакуационные выходы. Один из выходов может быть объединен с лестничной клеткой. Спальные помещения оздоровительных лагерей в отдельных зданиях или отдельных частях зданий должны быть не более чем на 160 мест.

6.7.21 Трибуны любой вместимости сооружений класса Ф2.3 с использованием подтрибунного пространства при размещении в нем вспомогательных помещений на двух и более этажах должны проектироваться не ниже I степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

Перекрытия под трибунами должны быть противопожарными 2-го типа.

При одноэтажном размещении вспомогательных помещений в подтрибунном пространстве или при числе рядов для зрителей на трибунах более 20 несущие конструкции трибун должны иметь предел огнестойкости не менее R 45, класс пожарной опасности К0, а перекрытия под трибунами должны быть противопожарными 3-го типа.

Несущие конструкции трибун спортивных сооружений (Ф2.3) без использования подтрибунного пространства и с числом рядов более 5 должны быть выполнены из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее R 15. При этом не допускается размещение под трибунами горючих веществ и материалов.

6.7.22 В крытых спортивных сооружениях несущие конструкции стационарных трибун (под которыми не предусмотрено размещение помещений) вместимостью более 600 зрителей следует выполнять с пределом огнестойкости не менее R 60 класса пожарной опасности К0; от 300 до 600 зрителей – R 45 и К0; а менее 300 зрителей – R 15 и К0, К1.

Предел огнестойкости несущих конструкций трансформируемых трибун (выдвижных и т. п.) независимо от вместимости должен быть не менее R 15.

Приведенные требования не распространяются на временные зрительские места, устанавливаемые на полу арены при ее трансформации.

6.7.23 Здания библиотек и архивов следует проектировать не выше 28 м.

6.7.24 Здания санаториев, учреждений отдыха и туризма (за исключением гостиниц) следует проектировать не выше 28 м.

Степень огнестойкости спальных корпусов санаториев высотой более двух этажей должна быть не ниже II, класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Двухэтажные спальные корпуса санаториев допускается проектировать III степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0.

Число мест в жилых корпусах санаториев и учреждений отдыха и туризма I и II степеней огнестойкости класса пожарной опасности С0 не должно превышать 1000; III степени огнестойкости класса пожарной опасности С0 – 150; остальных степеней огнестойкости – 50.

Спальные помещения, предназначенные для размещения семей с детьми, следует размещать в отдельных зданиях или отдельных частях зданий, выделенных противопожарными перегородками I типа, высотой не более шести этажей, имеющих изолированные от других частей зданий эвакуационные выходы. При этом спальные помещения должны иметь аварийный выход, соответствующий одному из следующих требований:

- выход должен вести на балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 метра от торца балкона (лоджии) до оконного проема (остекленной двери) или не менее 1,6 метра между остекленными проемами, выходящими на балкон (лоджию);
- выход должен вести на переход шириной не менее 0,6 метра, ведущий в смежную часть здания;
- выход должен вести на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии.

6.7.25 Степень огнестойкости гостиниц, домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов высотой более двух этажей

должна быть не ниже III, класс конструктивной пожарной опасности С0.

Спальные помещения, предназначенные для размещения семей с детьми в домах отдыха общего типа, кемпингах, мотелях и пансионатах, следует размещать в отдельных зданиях или отдельных частях зданий, выделенных противопожарными перегородками 1 типа, высотой не более шести этажей, имеющих изолированные от других частей зданий эвакуационные выходы. При этом спальные помещения должны иметь аварийный выход, соответствующий одному из следующих требований:

- выход должен вести на балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 метра от торца балкона (лоджии) до оконного проема (остекленной двери) или не менее 1,6 метра между остекленными проемами, выходящими на балкон (лоджию);
- выход должен вести на переход шириной не менее 0,6 метра, ведущий в смежную часть здания;
- выход должен вести на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии.



**Конструкции строительные**  
**Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования**  
**ГОСТ 30247.0-94 (выборочно)**

**1. Область применения**

Настоящий стандарт регламентирует общие требования к методам испытаний строительных конструкций и элементов инженерных систем (далее — конструкций) на огнестойкость при стандартных условиях теплового воздействия и применяется для установления пределов огнестойкости.

Стандарт является основополагающим по отношению к стандартам на методы испытаний на огнестойкость конструкций конкретных типов.

При установлении пределов огнестойкости конструкций в целях определения возможности их применения в соответствии с противопожарными требованиями нормативных документов (в том числе при сертификации) следует применять методы, установленные настоящим стандартом.

**4. Сущность методов испытаний**

Сущность методов заключается в определении времени от начала теплового воздействия на конструкцию в соответствии с настоящим стандартом до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний по огнестойкости с учетом функционального назначения конструкции.

**5. Стендовое оборудование**

5.1. Стендовое оборудование включает в себя:

- испытательные печи с системой подачи и сжигания топлива (далее — печи);
- приспособления для установки образца на печи, обеспечивающие соблюдение условий его крепления и нагружения;
- системы измерения и регистрации параметров, включая оборудование для проведения кино-, фото- или видеосъемок.

**5.2. Печи**

5.2.1. Печи должны обеспечивать возможность испытания образцов конструкций при требуемых условиях нагружения, опирания, температуры и давления, указанных в настоящем стандарте и в стандартах на методы испытаний конструкций конкретных типов.

5.2.2. Основные размеры проемов печей должны быть такими, чтобы обеспечить возможность проведения испытаний образцов конструкций проектных размеров.

В случае, если образцы проектных размеров испытать не представляется возможным, их размеры и проемы печей должны быть такими, чтобы обеспечить условия теплового воздействия на образец, регламентируемые стандартами на методы испытаний огнестойкости конструкций конкретных типов.

Глубина огневой камеры печей должна быть не менее 0,8 м.

5.2.3. Конструкция кладки печей, включая ее наружную поверхность, должна обеспечивать возможность установки и крепления образца, оборудования и приспособлений.

5.2.4. Температура в печи и ее отклонения в процессе испытания должны соответствовать требованиям раздела 6.

5.2.5. Температурный режим печей должен обеспечиваться сжиганием жидкого топлива или газа.

5.2.6. Система сжигания должна быть регулируемой.

5.2.7. Пламя горелок не должно касаться поверхности испытываемых конструкций.

5.2.8. При испытании конструкций, предел огнестойкости которых определяется по предельным состояниям, указанным в 9.1.2 и 9.1.3, должно обеспечиваться избыточное давление в огневом пространстве печи.

Допускается не контролировать избыточное давление при испытаниях на огнестойкость несущих стержневых конструкций (колонн, балок, ферм и др.), а также в тех случаях, когда его влияние на предел огнестойкости конструкции незначительно (железобетонные и т. п. конструкции).

5.3. Печи для испытаний несущих конструкций должны быть оборудованы нагружающими и опорными устройствами, обеспечивающими нагружение образца в соответствии с его расчетной схемой.

5.4. Требования к системам измерения.

5.4.1. В процессе испытаний следует измерять и регистрировать следующие параметры:

– среды в огневой камере печи – температуру и давление (с учетом 5.2.8);

– нагружения и деформации при испытании несущих конструкций.

5.4.2. Температура среды в огневой камере печи должна измеряться термоэлектрическими преобразователями (термопарами) не менее чем в пяти местах. При этом на каждые 1,5 м<sup>2</sup> проема печи, предназначенной для испытания ограждающих конструкций, и на каждые 0,5 м длины (или высоты) печи, предназначенной для испытания стержневых конструкций, должно быть установлено не менее одной термопары.

Спаянный конец термопары должен устанавливаться на расстоянии 100 мм от поверхности калибровочного образца.

Расстояние от спаянного конца термопар до стенок печи должно быть не менее 200 мм.

5.4.3. Температуру в печи измеряют термопарами с электродами диаметром от 0,75 до 3,2 мм.

Горячий спай электродов должен быть свободным. Защитный кожух (цилиндр) термопары должен быть удален (отрезан и снят) на длине  $(25 \pm 10)$  мм от ее спаянного конца.

5.4.4. Для измерения температуры образцов, в том числе на необогреваемой поверхности ограждающих конструкций, используют термопары с электродами диаметром не более 0,75 мм.

Способ крепления термопар на испытываемом образце конструкции должен обеспечивать точность измерения температуры образца в пределах  $\pm 5\%$ .

Кроме того, для определения температуры в любой точке необогреваемой поверхности конструкции, в которой ожидается наибольшее повышение температуры, допускается использовать переносную термопару, оборудованную держателем, или другие технические средства.

5.4.5. Допускается применение термопар с защитным кожухом или с электродами других диаметров при условии, что их чувствительность не ниже и постоянная времени не выше, чем у термопар, выполненных в соответствии с 5.4.3 и 5.4.4.

5.4.6. Для регистрации измеряемых температур следует применять приборы класса точности не менее 1.

5.4.7. Приборы, предназначенные для измерения давления в печи и регистрации результатов, должны обеспечивать точность измерения  $\pm 2,0$  Па.

5.4.8. Измерительные приборы должны обеспечивать непрерывную запись или дискретную регистрацию параметров с интервалом не более 60 с.

5.4.9. Для определения потери целостности ограждающих конструкций используют тампон из хлопка или натуральной ваты.

Размер тампона должен быть  $100 \times 100 \times 30$  мм, масса — от 3 до 4 г. До использования тампон в течение 24 ч выдерживают в сушильном шкафу при температуре  $(105 \pm 5)$  °С. Из сушильного шкафа тампон вынимают не ранее чем за 30 мин до начала испытания. Повторное применение тампона не допускается.

## 5.5. Калибровка стендового оборудования

5.5.1. Калибровка печей заключается в контроле температурного режима и давления в объеме печи. При этом в проеме печи для испытания конструкций помещают калибровочный образец.

5.5.2. Конструкция калибровочного образца должна иметь предел огнестойкости не менее времени проведения калибровки.

5.5.3. Калибровочный образец для печей, предназначенных для испытания ограждающих конструкций, должен быть выполнен из железобетонной плиты толщиной не менее 150 мм.

5.5.4. Калибровочный образец для печей, предназначенных для испытания стержневых конструкций, должен выполняться в виде железобетонной колонны высотой не менее 2,5 м и сечением не менее 0,04 м<sup>2</sup>.

5.5.5. Длительность калибровки – не менее 90 мин.

## **6. Температурный режим**

6.1. В процессе испытания и калибровки в печах должен быть создан стандартный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1), \quad (1)$$

где  $T$  – температура в печи, соответствующая времени  $t$ , °С;  $T_0$  – температура в печи до начала теплового воздействия (принимая равной температуре окружающей среды), °С;  $t$  – время, исчисляемое от начала испытания, мин.

При необходимости может быть создан другой температурный режим, учитывающий реальные условия пожара.

6.2. Отклонение  $H$  средней измеренной температуры в печи (5.4.2) от значения  $T$ , вычисленного по формуле (1), определяют в процентах по формуле

$$H = \frac{T_{\text{ср}} - T}{T} 100. \quad (2)$$

За среднюю измеренную температуру в печи принимают среднее арифметическое значение показаний печных термопар в момент времени  $t$ .

При испытании конструкций, выполненных из негорючих материалов, на отдельных печных термопарах после 10 мин испытания допускается отклонение температуры от стандартного температурного режима не более чем на 100 °С.

Для прочих конструкций такие отклонения не должны превышать 200 °С.

## **7. Образцы для испытаний конструкций**

7.1. Образцы для испытаний конструкций должны иметь проектные размеры. Если образцы таких размеров испытать не представляется возможным, то минимальные размеры образцов принимают по стандартам на испытания конструкций соответствующих видов с учетом 5.2.2.

7.2. Материалы и детали образцов, подлежащих испытанию, в том числе и стыковые соединения стен, перегородок, перекрытий, покрытий и других конструкций, должны соответствовать технической документации на их изготовление и применение.

По требованию испытательной лаборатории свойства материалов конструкции при необходимости контролируют на их стандартных образцах, изготавливаемых специально для этой цели из тех же материалов одновременно с изготовлением конструкций. Контрольные стандартные образцы материалов до момента испытания должны находиться в тех же условиях, что и экспериментальные образцы конструкций, а их испытания проводят в соответствии с действующими стандартами.

7.3. Влажность образца должна соответствовать техническим условиям и быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью  $(60 \pm 15) \%$  при температуре  $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .

Влажность образца определяют непосредственно на образце или на его представительной части.

Для получения динамически уравновешенной влажности допускается естественная или искусственная сушка образцов при температуре воздуха, не превышающей  $60 ^\circ\text{C}$ .

7.4. Для испытания конструкции одного типа должны быть изготовлены два одинаковых образца.

К образцам должен быть приложен необходимый комплект технической документации.

7.5. При проведении сертификационных испытаний выборка образцов должна производиться в соответствии с требованиями принятой схемы сертификации.

## **8. Проведение испытаний**

8.1. Испытания проводят при температуре окружающей среды от 1 до  $40 ^\circ\text{C}$  и при скорости движения воздуха не более  $0,5 \text{ м/с}$ , если условия применения конструкции не требуют других условий испытания.

Температуру окружающей среды измеряют на расстоянии не ближе 1 м от поверхности образца.

Температура в печи и в помещении должна быть стабилизирована за 2 ч до начала испытаний.

8.2. В процессе испытания регистрируют:

- время наступления предельных состояний и их вид (раздел 9);
- температуру в печи, на необогреваемой поверхности конструкции, а также в других предварительно установленных местах;
- избыточное давление в печи при испытании конструкций, огнестойкость которых определяется по предельным состояниям, указанным в 9.1.2 и 9.1.3;

- деформации несущих конструкций;
- время появления пламени на необогреваемой поверхности образца;
- время появления и характер трещин, отверстий, отслоений, а также другие явления (например, нарушение условий опирания, появление дыма).

Приведенный перечень измеряемых параметров и регистрируемых явлений может дополняться и изменяться в соответствии с требованиями методов испытаний конструкций конкретных типов.

8.3. Испытание должно продолжаться до наступления одного или по возможности последовательно всех предельных состояний, нормируемых для данной конструкции.

### **9. Предельные состояния**

9.1. Различают следующие основные виды предельных состояний строительных конструкций по огнестойкости.

9.1.1. Потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (R).

9.1.2. Потеря целостности в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E).

9.1.3. Потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных для данной конструкции значений (I).

9.2. Дополнительные предельные состояния конструкций и критерии их наступления при необходимости устанавливаются в стандартах на испытания конкретных конструкций.

### **11. Оценка результатов испытания**

Предел огнестойкости конструкции (в минутах) определяют как среднее арифметическое результатов испытаний двух образцов. При этом максимальное и минимальное значения пределов огнестойкости двух испытанных образцов не должны отличаться более чем на 20 % (от большего значения). Если результаты отличаются друг от друга больше чем на 20 %, должно быть проведено дополнительное испытание, а предел огнестойкости определяют как среднее арифметическое двух меньших значений.

В обозначении предела огнестойкости конструкции среднее арифметическое результатов испытания приводят к ближайшей меньшей величине из ряда чисел, приведенного в разделе 10.

Результаты, полученные при испытании, могут быть использованы для оценки огнестойкости расчетными методами других аналогичных (по форме, материалам, конструктивному исполнению) конструкций.

## **12. Протокол испытаний**

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- 1) наименование организации, проводящей испытание;
- 2) наименование заказчика;
- 3) дату и условия испытания, а при необходимости — дату изготовления образцов;
- 4) наименование изделия, сведения об изготовителе, товарный знак и маркировку образца с указанием технической документации на конструкцию;
- 5) обозначение стандарта на метод испытания данной конструкции;
- 6) эскизы и описание испытанных образцов, данные о контрольных измерениях состояния образцов, физико-механических свойств материалов и их влажности;
- 7) условия опирания и крепления образцов, сведения о стыковых соединениях;
- 8) для конструкций, испытанных под нагрузкой, — сведения о нагрузке, принятой для испытания, и схемы нагружения;
- 9) для несимметричных образцов конструкций — указание стороны, подвергнутой тепловому воздействию;
- 10) наблюдения при испытании (графики, фотоснимки и т. д.), время начала и конца испытания;
- 11) обработку результатов испытаний и их оценку с указанием вида и характера предельного состояния и предела огнестойкости;
- 12) срок действия протокола.

**Национальный стандарт Российской Федерации**  
**Здания и фрагменты зданий. Метод натуральных огневых испытаний.**  
**Общие требования**  
**ГОСТ Р 53309-2009 (выборочно)**

**1. Область применения**

Настоящий документ устанавливает общие требования к проведению натуральных огневых испытаний (далее – испытания) зданий или фрагментов зданий (далее – фрагменты).

Цель испытаний фрагментов – получение экспериментальных данных для обоснования области применения конструктивных систем зданий и сооружений, которые не могут быть однозначно отнесены к определенной степени огнестойкости или классу конструктивной пожарной опасности, а также для оценки эффективности систем их противопожарной защиты.

**4. Порядок организации испытаний**

4.1. Подготовка испытаний в части представления объекта испытаний и полного комплекта технической документации на данный объект осуществляется заказчиком.

Готовый фрагмент передается заказчиком организации, проводящей испытания, по акту.

4.2. Испытания могут проводиться только при наличии программы, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

4.3. Данные о пожаровзрывоопасных характеристиках пожарной нагрузки, веществ и материалов фрагмента, выполненных сертификационных испытаниях, а также о конструктивной системе в целом, включая область ее применения, представляются заказчиком в полном объеме на стадии разработки программы испытаний.

**5. Программа испытаний**

5.1. Программа испытаний разрабатывается исполнителем и утверждается заказчиком.

5.2. Программа испытаний должна быть направлена на оценку:  
– пожарной опасности и огнестойкости испытуемого фрагмента в наиболее представительных режимах его эксплуатации;  
– пожарной опасности и огнестойкости фрагмента при наиболее неблагоприятном прогнозируемом сценарии развития пожара.

5.3. В программе испытаний может быть предусмотрена возможность изменения условий испытаний (по согласованию с заказчиком).

5.4. Программа испытаний должна содержать прогноз продолжительности испытаний и регламентировать условия их прекращения.



5.5. Программа испытаний должна охватывать как период подготовки и проведения испытаний, так и период после испытаний, имея в виду:

- осмотр фрагмента;
- оценку возможности дальнейшей эксплуатации фрагмента и повторного проведения опытов;
- оценку возможности и целесообразности ликвидации или демонтажа фрагмента.

5.6. Программа испытаний должна содержать следующие основные сведения:

- краткое описание конструктивной системы (функциональное назначение, технические характеристики, шифр технической документации, завод-изготовитель и т. д.), предполагаемая область применения;
- рабочие чертежи фрагмента;
- вид, количество и расположение пожарной нагрузки, а также вероятных источников зажигания;
- данные о системах противопожарной защиты объекта;
- цель испытаний с обоснованием необходимости их проведения, в том числе причины, не позволяющие однозначно классифицировать конструктивную систему по огнестойкости и пожарной опасности;
- план подготовки к проведению испытаний с указанием организаций-исполнителей, перечня подготовительных работ и сроков исполнения;
- методику проведения испытаний;
- методику обработки результатов испытаний;
- критерии оценки результатов испытаний (огнестойкости, пожарной опасности и др.);
- список участников испытаний с указанием их обязанностей при проведении испытаний;
- меры безопасности;
- требования к содержанию отчета о результатах испытаний.

5.7. Программа испытаний может содержать другие дополнительные сведения, определяемые задачами испытаний.

## **6. Требования к фрагменту**

6.1. Конструктивное и объемно-планировочное исполнение фрагмента должно определяться целями и задачами испытаний и, как правило, способствовать проявлению наименьшей огнестойкости и наибольшей пожарной опасности испытываемой конструктивной системы в пределах ее возможного (допустимого технической документацией) исполнения.

6.2. Статические нагрузки, при которых проводятся испытания фрагмента, должны соответствовать реальным условиям его эксплуатации.

6.3. При приложении нагрузки необходимо обеспечить условие, чтобы при деформации конструкции груз не смешался и не влиял на величину предела огнестойкости конструкции из-за изменения условий теплообмена с окружающей средой.

6.4. Нагрузка устанавливается не менее чем за 30 мин до начала испытаний и поддерживается постоянной в течение всего времени испытаний.

6.5. Материалы и детали образцов конструкций, подлежащих испытаниям, в том числе стыковые соединения стен, перегородок, перекрытий, покрытий и др., должны соответствовать технической документации на их изготовление и применение.

6.6. Влажность конструкции должна соответствовать техническим условиям.

6.7. Влажность конструкции определяется непосредственно на фрагменте или на его представительной части.

6.8. Количество однотипных фрагментов, подвергаемых испытаниям, регламентируется программой испытаний.

6.9. Проводить повторные испытания фрагмента допускается только после его полного восстановления до уровня, соответствующего технической документации, если иное не входит в задачу испытаний.

## **7. Пожарная нагрузка**

7.1. Пожарная нагрузка по характеру, величине, способу размещения и т. п. должна соответствовать реальным условиям эксплуатации фрагмента.

7.2. В случае, когда реальная пожарная нагрузка носит случайный характер со значительным отличием по величине и способу размещения, характеристики пожарной нагрузки следует выбирать исходя из прогноза наиболее неблагоприятных последствий с учетом целей испытаний. Значение пожарной нагрузки необходимо отразить в протоколе испытаний.

7.3. Реальная пожарная нагрузка может быть заменена эквивалентной пожарной нагрузкой на основе древесины, горючих жидкостей и т. п. Величина эквивалентной пожарной нагрузки (МДж/кв. м), ее размещение и способ зажигания должны быть обоснованы в программе испытаний.

7.4. При использовании древесины в качестве эквивалентной пожарной нагрузки необходимо, чтобы влажность древесины не превышала 15 %.

## **8. Учет внешних факторов**

Параметры внешней среды (температура воздуха, скорость ветра, направление ветра и т. п.) при проведении испытаний должны соответствовать (по возможности) условиям той климатической зоны, в которой будет осуществляться эксплуатация подвергаемого испытаниям объекта, и возможности выявления наиболее неблагоприятного для объекта характера развития пожара. Данные параметры должны обязательно фиксироваться в течение периода испытаний.

### **9. Измерительные приборы и регистрирующая аппаратура**

9.1. Приборы и оборудование, используемые для испытаний, должны обеспечивать точность измерения и регистрации фиксируемых параметров в соответствии с требованиями, изложенными в методике испытаний.

9.2. Для измерения и регистрации параметров, определяемых методикой испытаний, необходимо использовать только приборы и оборудование, прошедшие специальный контроль и поверку.

9.3. Системы измерений должны обеспечивать регистрацию следующих параметров:

- параметров пожара (температура газовой среды в помещении пожара подлежит замеру независимо от целей испытания);
- параметров, характеризующих воздействие пожара на строительные конструкции (температуру, размеры зон повреждения и т. д.);
- параметров нагружения и деформации (масса нагрузки, размеры деформации конструкций и т. д.);
- параметров окружающей среды (температура воздуха, скорость и направление ветра и т. д.).

9.4. Температура газовой среды пожара должна измеряться термоэлектрическими преобразователями (термопарами) с диаметром электродов от 0,75 до 1,2 мм (класс допуска 2 согласно ГОСТ 6616-94).

9.5. Для измерения температуры на поверхности конструкции и в ее объеме необходимо использовать термопары с диаметром электродов не более 0,75 мм. Способ крепления термопар на образце конструкции должен обеспечивать погрешность измерения температуры в пределах  $\pm 5\%$ .

9.6. Допускается использовать переносные термопары, оборудованные специальными держателями или другими техническими средствами, при соблюдении техники безопасности.

9.7. Для регистрации измеряемых температур следует применять приборы с классом точности не менее 1.

9.8. Приборы, предназначенные для измерения давления газовой среды, должны обеспечивать погрешность измерения  $\pm 2\text{ Pa}$ .

9.9. Все измерительные приборы должны обеспечивать непрерывную запись или дискретную регистрацию параметров с интервалом не более 60 с, за исключением специально оговоренных в методике случаев.

9.10. Приборы, предназначенные для измерения и регистрации параметров нагружения и деформации, должны обеспечивать погрешность измерения в пределах  $\pm 5\%$ .

9.11. Размер зоны повреждения конструкции следует определять приборами с ценой делений не более 1 мм.

9.12. Приборы, предназначенные для измерения и регистрации параметров окружающей среды, должны обеспечивать погрешность измерений в пределах  $\pm 5\%$ .

9.13. При условии обеспечения требований безопасности для определения потери целостности ограждающих конструкций допускается использовать тампон из хлопка или натуральной ваты по ГОСТ 30247.1.

9.14. Факт потери конструкцией целостности в результате образования сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя, появления расплава, обрушения частей конструкции, раскрытия стыков и т. д. регистрируется визуально, а также с помощью кинофотосъемки.

#### **10. Расстановка измерительных приборов**

10.1. Термопары, предназначенные для измерения температуры газовой среды в помещении очага пожара, необходимо устанавливать не менее чем в трех горизонтальных плоскостях, расположенных на расстоянии не более 1,5 м от поверхности потолка и друг от друга. В каждой из этих плоскостей термопары рекомендуется устанавливать следующим образом:

- одну в центре плоскости;
- остальные равномерно по плоскости на расстоянии друг от друга не более 2 м, но не ближе 0,2 м от поверхности стен.

При этом общее количество термопар в каждой плоскости должно быть не менее 5.

Если в задачу испытаний входит оценка огнестойкости конструкции в очаге пожара, то для оценки огнестойкости и теплового воздействия на конструкцию термопары следует устанавливать, руководствуясь указаниями ГОСТ 30247.1.

10.2. Дополнительные места расстановки термопар, предназначенных для измерения температуры газовой среды в помещении очага пожара, смежных помещениях, проемах и т. п., устанавливаются, исходя из цели испытаний.

10.3. Расстановку термопар для определения параметров пожарной опасности конструкции рекомендуется проводить с учетом ГОСТ 30403 и ГОСТ 31251.

10.4. Дополнительные места установки термопар в различных сечениях конструкции, узлах крепления и сопряжения и т. д. определяются, исходя из цели испытаний и пожароопасных характеристик материалов, используемых в конструкции.

10.5. Температуру окружающей среды и скорость ветра необходимо измерять с наветренной стороны не ближе 5 м от фрагмента.

### **11. Проведение испытаний**

11.1. Место очага пожара выбирается, исходя из цели испытаний.

11.2. Способ и средства зажигания пожарной нагрузки определяются исходя из цели испытаний, реальных характеристик возможного очага пожара и его месторасположения.

11.3. В случае, когда наиболее вероятное место загорания реальной пожарной нагрузки установить не удастся, место очага пожара выбирается на наиболее пожароопасном участке реальной пожарной нагрузки.

11.4. Размещение источника зажигания относительно пожарной нагрузки должно производиться таким образом, чтобы обеспечивалось наиболее эффективное ее загорание.

11.5. Продолжительность испытаний должна позволить выявить всю совокупность факторов, характеризующих пожарную опасность и огнестойкость испытуемого фрагмента, исходя из цели испытаний.

11.6. Ограничивать продолжительность испытаний допускается в случаях появления угрозы неконтролируемого характера развития пожара, угрозы жизни и здоровью людей, угрозы распространения пожара за пределы испытуемого фрагмента.

11.7. Отсчет времени испытаний ведется с момента загорания пожарной нагрузки.

11.8. При проведении испытаний его участниками могут осуществляться действия, направленные на регулирование режима горения (закрытие и открытие дверных и оконных проемов, вскрытие оконных проемов с помощью специальных приспособлений и т. д.), а также по прекращению испытаний.

Данные действия должны выполняться по команде руководителя испытаний и быть отражены в протоколе испытаний.

11.9. Перечень параметров, регистрируемых в процессе испытаний, отражается в протоколе испытаний.

## **12. Оценка результатов испытаний**

Оценка результатов испытаний проводится на основе сравнения степени соответствия контролируемых параметров критериям, сформулированным в программе и методике испытаний.

## **13. Оформление результатов испытаний**

13.1. По результатам испытаний организации-исполнители составляют протокол и отчетную справку. В протоколе испытаний излагаются следующие основные сведения:

- наименование организации, проводящей испытания;
- наименование завода-изготовителя;
- цель испытаний;
- общие сведения и технические характеристики объекта испытаний;
- условия и место проведения испытаний;
- вид, количество и расположение пожарной нагрузки (реальной или эквивалентной);
- список участников испытаний с указанием их обязанностей при проведении опыта;
- критерии оценки результатов испытаний;
- акт осмотра фрагмента после проведения испытаний.

В отчетной справке излагаются:

- программа и методика испытаний;
- протокол испытаний;
- результаты испытаний (графики, протоколы визуальных наблюдений);
- выводы и предложения.

13.2. В отчетной справке также приводится анализ результатов испытаний с указанием факторов, влияющих на показатели пожарной опасности и огнестойкости испытуемого фрагмента.

13.3. Протокол испытаний подписывается участниками испытаний.

13.4. По результатам испытаний должна составляться карточка учета натурального огневого испытания. Хранение отчетной справки необходимо предусмотреть в электронном виде в базе данных ВНИИПО.

**Межгосударственный стандарт**  
**Конструкции строительные. Метод испытания на пожарную опасность**  
**ГОСТ 30403-2012 (выборочно)**

**1. Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает метод испытания строительных конструкций без проемов на пожарную опасность.

Настоящий стандарт распространяется на элементы зданий — колонны, ригели, фермы, балки, арки, рамы и связи, марши и площадки лестничных клеток и лестниц, наружные и внутренние стены, перегородки, перекрытия, покрытия, стены лестничных клеток, противопожарные преграды.

Настоящий стандарт допускается применять для сравнительной оценки пожарной опасности подвесных потолков, воздуховодов и трубопроводов.

Настоящий стандарт не распространяется на конструкции заполнения проемов, на покрытия полов и фальшполы, кровли, наружные стены с выполненными на их внешней поверхности системами внешней теплоизоляции, облицовкой и отделкой, а также на защитно-декоративные системы, предназначенные для применения на двух и более видах стен.

**4. Основные положения**

4.1. Сущность метода заключается в определении показателей пожарной опасности конструкции при ее испытании в условиях теплового воздействия, установленных настоящим стандартом, в течение времени, определяемого требованиями к этой конструкции по огнестойкости.

4.2. При установлении класса пожарной опасности конструкции следует учитывать:

- наличие теплового эффекта от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;
- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих ее материалов;
- размеры повреждения конструкции и составляющих ее материалов, возникшего при испытании конструкции, вследствие их горения или термического разложения;
- характеристики пожарной опасности составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытании.

4.3. В качестве характеристик пожарной опасности материалов принимают их горючесть, воспламеняемость и дымообразующую

способность. Горючесть материала устанавливают по ГОСТ 30244, воспламеняемость – по ГОСТ 30402, дымообразующую способность – по ГОСТ 12.1.044, а при необходимости рекомендуется контролировать путем их идентификационного анализа и калориметрического анализа по действующим нормативным документам.

## **5. Оборудование для испытаний**

5.1. Для испытаний используется следующее оборудование:

– двухкамерная испытательная установка, обеспечивающая возможность регулирования:

а) площади сечения проема (зазора) между обогреваемой поверхностью образца и торцом перекрытия (перегородки), разделяющего огневую и тепловую камеры,

б) газообмена огневой камеры для поддержания в ней температурного режима по ГОСТ 30247.0,

в) проемов для выхода газов из тепловой камеры;

– система подачи и сжигания топлива в огневой камере;

– приспособления для установки образца, обеспечивающие соблюдение условий его крепления;

– система измерения и регистрации параметров, включая оборудование для проведения кино, фото- или видеосъемок;

– термоэлектрические преобразователи (далее – термопары) должны соответствовать ГОСТ 6616.

## **6. Образцы конструкций для испытаний**

6.1. Образцы конструкций для испытаний, включая стыки и их заполнение, должны быть изготовлены в соответствии с технической документацией на изготовление и применение конструкций.

Образцы не должны иметь проемов, а также декоративной отделки или облицовки.

6.2. Для испытаний на пожарную опасность стержневых, в том числе слоистых, конструкций (колонн, балок, ферм, арок, рам, связей, воздухопроводов и трубопроводов) допускается изготавливать плоские образцы, в которых расположение слоев и их толщина должны быть такими же, как и в стержневых конструкциях (для металлических элементов – по приведенной толщине).

6.3. Длина образцов должна быть не менее 2,4 м, ширина – не менее 1,3 м, толщина – по технической документации.

6.4. Материалы и детали образцов, подлежащих испытанию, в том числе стыковые соединения ограждающих конструкций, должны соответствовать технической документации на их изготовление и применение.

6.5. Влажность образца – по ГОСТ 30247.0.



6.6. Для испытания конструкции одного типа должны быть, как правило, изготовлены два одинаковых образца. Допускается изготавливать один образец при соблюдении условия, указанного в 10.2.

К образцам должны быть приложены комплект технической документации на испытываемую конструкцию, документация, по которой изготовлены образцы, а также официальные протоколы испытаний материалов, из которых выполнена конструкция, на пожарную опасность.

При отсутствии вышеуказанных протоколов испытаний и при необходимости использования показателей пожарной опасности материалов для классификации конструкции по пожарной опасности должны представляться образцы материалов, из которых изготовлена конструкция, для испытаний на горючесть, воспламеняемость и дымообразующую способность по 4.2 и 4.3 с соответствующей документацией.

В случае необходимости по требованию испытательной лаборатории в процессе изготовления образцов для испытаний следует проводить отбор проб материалов, в том числе негорючих, из которых изготавливают образцы, для проведения идентификационного и калориметрического контроля в соответствии с нормативными документами. Рекомендуемая форма протоколов по ГОСТ 31251. Отбор проб проводится совместно представителями испытательной лаборатории и заказчика.

6.7. При передаче заказчиком образцов конструкций испытательной лаборатории обеими сторонами составляется акт о соответствии образца требованиям технической документации на испытываемую конструкцию, а в случае необходимости – акт отбора проб материалов для проведения идентификационного и калориметрического контроля.

## **7. Калибровка установок**

7.1. Калибровка установки проводится с целью регламентации теплового воздействия на образец в процессе испытания.

7.2. Калибровочные образцы должны соответствовать требованиям ГОСТ 30247.0.

7.3. В огневой камере печи создается и контролируется стандартный температурный режим в соответствии с ГОСТ 30247.0.

При этом среднее отклонение температуры от стандартного режима при калибровке не должно превышать следующих значений, %:  
+/- 7,5 – в течение 10 мин от начала испытания;  
+/- 5 – после 10 мин от начала испытания.

7.4. В контрольных точках тепловой камеры должен быть создан температурный режим, характеризующийся следующей зависимостью:

$$T_t - T_0 = 200 \lg(8t + 1), \quad (1)$$

где  $T_t$  – температура, соответствующая времени  $t$ , °С;  $T_0$  – температура в печи до начала теплового воздействия (принимается равной температуре окружающей среды), °С;  $t$  – время от начала калибровки, мин.

При этом отклонение средней температуры, измеренной термомпарами 19–21 по зависимости (1), не должно превышать следующих значений, %:

15 – в течение 10 мин от начала калибровки;

10 – после 10 мин от начала калибровки.

7.5. Выполнение условий теплового воздействия на образец, указанных в 7.3 и 7.4, достигают путем изменения расхода топлива и размеров проема для выхода газов из тепловой камеры.

Рекомендуемая площадь сечения проема (зазора) между обогреваемой поверхностью калибровочного образца и торцом перекрытия (перегородки), разделяющего огневую и тепловую камеры печи, – 0,05 м<sup>2</sup>.

7.6. В процессе калибровки регистрируют:

- температуру в тепловой камере – по показаниям термопар;
- положение задвижек, регулирующих размеры проемов по 5.1;
- расход топлива и размеры проемов для газообмена печи;
- температуру окружающей среды.

7.7. Калибровку печи проводят:

- после 10 испытаний;
- при изменении конструкции или футеровки печи;
- при изменениях в системе подачи и сжигания топлива;
- при замене типа топлива;
- при температуре окружающей среды во время испытания образца, отличающейся более чем на 10 °С от температуры среды при проведении предшествующей калибровки.

7.8. Время калибровки – 45 мин.

## **8. Подготовка к проведению испытаний**

8.1. Подготовка к проведению испытаний включает в себя проверку и отладку системы подачи и сжигания топлива, приборов и приспособлений; проведение калибровочных испытаний по 7.7, подготовку образцов конструкций к испытанию, установку термопар в печи и на образце.

8.2. Образцы на печи располагают таким образом, чтобы стыки плит или панелей находились в огневой камере с продолжением их в тепловую камеру, а торцы образца были свободны.

8.3. Термопары в огневой и тепловой камерах установки и на образце размещают следующим образом:

8.3.1. В огневой камере установки термопары следует размещать в соответствии с ГОСТ 30247.0.

8.3.2. В тепловой камере установки термопары следует устанавливать на расстоянии 20 мм от обогреваемой поверхности образца и на расстоянии 400 мм от границы тепловой камеры при испытании вертикальных конструкций и 250 мм — при испытании горизонтальных конструкций в трех точках.

8.3.3. Рекомендуется также устанавливать термопары:

- а) по осям проемов для выхода газов из тепловой камеры;
- б) на образце и по его сечениям в зоне огневого воздействия — в геометрическом центре обогреваемой поверхности образца; в контрольной зоне — на расстоянии 400 мм от границы контрольной зоны при испытании вертикальных конструкций и 250 мм — при испытании горизонтальных конструкций;
- в) на образце и по его сечениям в зоне огневого воздействия — в геометрическом центре обогреваемой поверхности образца; в контрольной зоне — на расстоянии 400 мм от границы контрольной зоны при испытании вертикальных конструкций и 250 мм — при испытании горизонтальных конструкций;
- г) в стыковом соединении на расстоянии 800 мм от границы контрольной зоны при испытании вертикальных конструкций и 500 мм — при испытании горизонтальных конструкций;
- д) в многослойных конструкциях — по плоскостям раздела слоев материалов.

Расстояние от термопар, устанавливаемых по перечислениям в) и д), до торца или стыка образца должно быть не менее 1/2 его толщины.

## **9. Проведение испытаний**

9.1. Испытание образцов проводят при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С, скорости его движения не более 0,5 м/с и относительной влажности (60 +/- 15) %, измеренных на расстоянии от 1 до 1,5 м от поверхности образца.

9.2. Испытания образцов конструкций проводят при расходе топлива, площади зазора и размерах проемов для газообмена печи, зафиксированных при калибровке.

9.3. Образцы конструкций испытывают в ненагруженном состоянии.

9.4. Образцы внутренних стен и перегородок несимметричного сечения следует испытывать при воздействии огня с каждой стороны либо со стороны с заведомо большей пожарной опасностью.

Образцы покрытий и перекрытий, подвесных потолков, лестничных маршей и площадок испытывают при воздействии огня с нижней стороны.

Конструкции, имеющие в проектном положении уклон менее 30°, следует испытывать в вертикальном положении, остальные — в горизонтальном.

9.5. Продолжительность огневого воздействия на образцы конструкций должна соответствовать минимальному требуемому пределу огнестойкости испытываемой конструкции, но не превышать 45 мин.

При испытании конструкций, к которым не предъявляются требования по огнестойкости, а также наружных стен при воздействии огня со стороны внешней поверхности, продолжительность огневого воздействия следует принимать равной 15 мин.

9.6. После окончания времени теплового воздействия систему подачи и сжигания топлива отключают и образец оставляют на печи для остывания до температуры окружающей среды.

Испытательная лаборатория имеет право прекращать испытания и снимать образец с печи в случаях, когда зарегистрированные параметры позволяют однозначно оценить результаты испытания, или без согласования с представителем заказчика — когда горение образца создает угрозу возникновения неконтролируемой ситуации.

9.7. В процессе испытания следует регистрировать следующие параметры, по которым определяется класс пожарной опасности конструкции:

- температуру в огневой и тепловой камерах для определения наличия теплового эффекта;
- способность к воспламенению газов, выделяющихся при термическом разложении материалов образца;
- образование горящего расплава.

9.8. Температуру в огневой камере следует регистрировать по показаниям термопар, установленных в соответствии с 8.3.1.

9.9. Температуру в тепловой камере следует регистрировать по показаниям термопар, установленных в соответствии с 8.3.2.

9.10. Способность к воспламенению газов, выделяющихся при термическом разложении материалов образца, проверяют посредством поднесения горящего факела к местам выхода этих газов на необогреваемые поверхности образца не реже чем через каждые 5 мин испытания и через каждую минуту — при появлении вспышек газа; длина намотки факела должна быть не менее 150 мм, а диаметр — не менее 40 мм. Факел должен иметь держатель, обеспечивающий его безопасное использование.

9.11. Образование горящего расплава контролируют визуально по наличию горящих капель, вытекающих из торцов образца или стекающих по поверхности образца в пределах контрольной зоны.

9.12. Кроме параметров, указанных в 9.7, в процессе испытания регистрируют время появления и характер развития в образце трещин, отверстий, отслоений, раскрытия стыков, появления дыма, пламени, изменения цвета и состояния поверхностей, а также другие особенности реакции образца конструкции на тепловое воздействие.

Эти явления регистрируют визуально или с помощью фото-, видео- и киносъемки, а также с помощью термопар, установленных в соответствии с 8.3.3.

9.13. После остывания образца проводят его обследование с целью определения и регистрации размеров повреждения в контрольной зоне.

При измерении размеров повреждения слоистых конструкций необходимо путем вскрытия обследовать все слои конструкции.

9.14. Размер повреждения образца измеряется в миллиметрах в плоскости конструкции от границы контрольной зоны, перпендикулярно к ней до наиболее удаленной точки повреждения образца в контрольной зоне. Рекомендуется определять глубину и площадь обугливания горючих материалов в пределах огневой камеры с занесением этих данных в протокол испытания.

9.15. Повреждением считается обугливание, оплавление и выгорание материалов, из которых изготовлена конструкция, на глубину более 2 мм.

Не учитывают повреждение:

- длиной менее 50 мм — для конструкций, испытываемых в вертикальном положении, и менее 30 мм
- для конструкций, испытываемых в горизонтальном положении;
- материала заполнения стыка в пределах контрольной зоны, если это повреждение не превышает 800 мм при испытании вертикальных конструкций и 500 мм — при испытании горизонтальных конструкций и если оно не влечет за собой повреждения других элементов образца;
- слоев пароизоляции толщиной не более 2 мм;
- в виде оплавления материалов при отсутствии видимых следов горения (обугливания);
- наличия пламенного горения газов, горящего расплава и теплового эффекта по 10.1.

9.16. Техника безопасности при проведении испытаний — по ГОСТ 30247.0.

## **10. Оценка результатов испытания**

10.1. Пожарную опасность конструкции характеризуют:

- наличием теплового эффекта (но не его значением) от горения материалов образца, который выражается в превышении темпе-

- ратуры в тепловой камере по сравнению с верхней допустимой границей температурного режима, установленного в 7.4;
- наличием пламенного горения газов, выделяющихся при термическом разложении материалов образца, продолжительностью более 5 с;
  - наличием горящего расплава при продолжительности его горения более 5 с;
  - размером повреждения образца в контрольной зоне с учетом условий 9.15.

10.2. Размер повреждения конструкции определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытания двух одинаковых образцов.

Допускается определять размер повреждения по результатам испытания одного образца, если этот размер отличается от допускаемого более чем на 15 %.

В случае различия результатов испытаний двух одинаковых образцов более чем на 15 % проводят третье испытание, при этом размер повреждения определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний двух образцов, имеющих наибольшие размеры повреждения.

Наличие теплового эффекта или горения учитывается, если их проявление было зафиксировано при испытании хотя бы одного образца.

10.3. Конструкции подразделяют на классы по пожарной опасности по наименее благоприятному показателю.

### **11. Протокол испытания**

Протокол испытания должен содержать:

- наименование организации, проводящей испытание;
- наименование заказчика;
- наименование конструкции, сведения об изготовлении образцов, товарный знак и маркировку конструкции, данные о технической документации на изготовление конструкции и образцов;
- дату и условия испытания;
- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведено испытание;
- эскизы и описание испытанных образцов, данные о контрольных измерениях состояния образцов, эксплуатационных свойствах материалов и перечень отклонений, допущенных при изготовлении образца, от технической документации на конструкцию;
- время теплового воздействия на образцы;
- для несимметричных вертикальных ограждающих конструкций – указание сторон, подвергнутых тепловому воздействию;

- запись контролируемых параметров и результаты их обработки;
- фактические размеры повреждения образцов;
- видео- или фотоматериалы;
- данные о группах горючести, воспламеняемости и дымообразующей способности материалов, из которых выполнена конструкция, если они необходимы для установления класса пожарной опасности конструкции;
- сведения о наличии теплового эффекта и горения;
- результаты оценки испытания;
- заключение о классе пожарной опасности конструкции;
- срок действия протокола;
- приложения к протоколу с результатами идентификационных и калориметрических испытаний материалов (рекомендуется).

*Расчетная площадь арматурных стержней*

Номи- нальный диаметр стержня, мм	Расчетная площадь поперечного стержня, мм <sup>2</sup> , при числе стержней								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	7,1	14,1	21,2	283	35,3	42,4	49,5	56,5	63,6
4	12,6	25,1	37,7	50,2	62,8	75,4	87,9	100,5	113
5	19,6	39,3	58,9	78,5	98,2	117,8	137,5	157,1	176,7
6	28,3	57	85	113	141	170	198	226	254
8	50,3	101	151	201	251	302	352	402	453
10	78,5	157	236	314	393	471	550	628	707
12	113,1	226	339	452	565	679	792	905	1018
14	153,9	308	462	616	769	923	1077	1231	1385
16	201,1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1810
18	254,5	509	763	1018	1272	1527	1781	2036	2290
20	314,2	628	942	1256	1571	1885	2199	2513	2828
22	380,1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421
25	490,9	982	1473	1963	2454	2945	3436	3927	4418
28	615,8	1232	1847	2463	3079	3685	4310	4926	5542
32	804,3	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238
36	1017,9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161
40	1256,6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310
45	1590,4	3181	4771	6362	7952	9542	11133	12723	14313
50	1963,5	3927	5891	7854	9818	11781	13745	15708	17672
55	2376	4752	7128	9504	11880	14256	16632	19008	21384
60	2827	5654	8481	11308	14135	16962	19789	22616	25443
70	3848	7696	11544	15392	19240	23088	26936	30784	34632



**Нормативные сопротивления бетона**

Вид сопротивления	Бетон	Нормативные сопротивления мелкозернистого бетона $R_{bn}$ и $R_{blk}$ и расчетные сопротивления для предельных состояний второй группы $R_{b,ser}$ и $R_{bt,ser}$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), при классе бетона									
		B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Сжатие осевое (призменная прочность) $R_{bn}; R_{b,ser}$	Тяжелый и мел- козернистый	11 (112)	15 (153)	18,5 (189)	22 (224)	25,5 (260)	29 (296)	32 (326)	36 (367)	39,5 (403)	43 (438)

**Нормативные сопротивления растяжению арматуры**

Стержневая арматура классов	Нормативные сопротивления растяжению $R_{sn}$ и расчетные сопротивления сжатию для предельных состояний второй группы $R_s$ , МПа
A-I	235
A-II	295
A-III	390
A-IV	590
A-V	788
A-VI	980
A <sub>T</sub> -VII	1175

## Приложение К

**Расчетные значения коэффициента  $\gamma_{s, t_{em}}$ , учитывающего снижение нормативного сопротивления арматурных сталей в зависимости от температуры их нагрева в напряженном состоянии**

№ п/п	Наименование и класс арматурной стали	Коэффициент $\gamma_{s, t_{em}} = R_{s, t_{em}}/R_{sn}$ при температуре нагрева °С															
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	
1	Горячекатаная круглая (гладкая) сталь, класс А-I, марка Ст-3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,83	0,66	0,51	0,37	0,24	0,15	0,09	0,05	
2	Горячекатаная периодического профиля сталь, класс А-II, марка Ст5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,76	0,52	0,36	0,23	0,16	0,1	0,06	
3	Горячекатаная периодического профиля сталь, класс А-III, марка Ст25Г2С	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,98	0,79	0,63	0,46	0,30	0,18	0,09	0,05		
4	Горячекатаная низколегированная периодического профиля сталь, класс А-IV, марка Ст80С	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,97	0,81	0,64	0,50	0,35	0,21	0,10	0,05	0,02		
5	Термически упрочненная периодического профиля сталь, класс А-V	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,69	0,38	0,15	0,05	0,01	0	0		
6	Термически упрочненная периодического профиля сталь, класс А-VI	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,84	0,625	0,37	0,18	0,08	0,04	0,02	0,01	0		

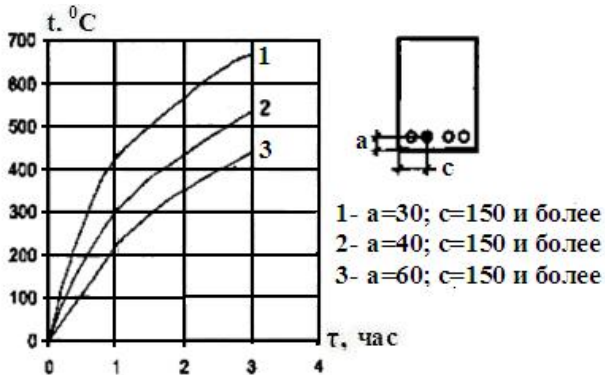
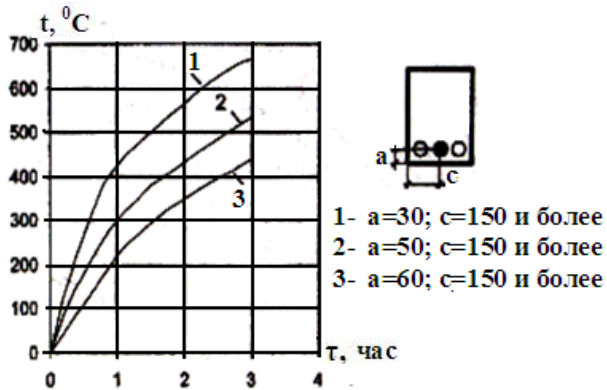
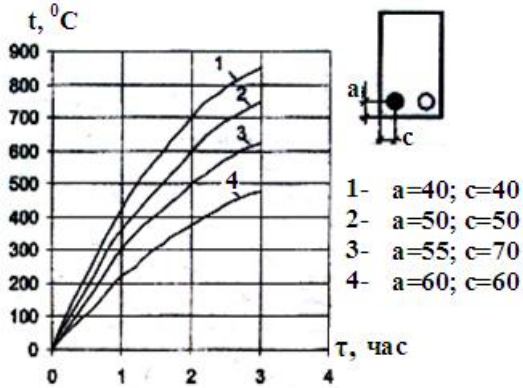
*Значение Гауссового интеграла ошибок*

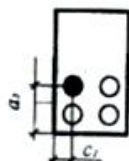
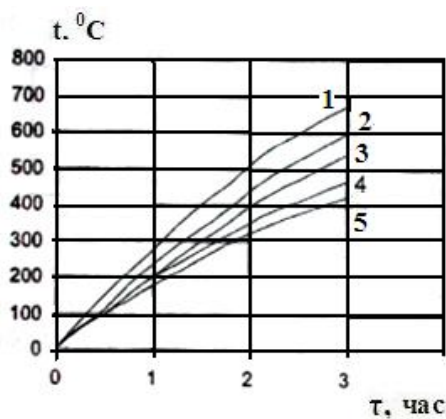
$X$	$\operatorname{erf} x$	$X$	$\operatorname{erf} x$	$X$	$\operatorname{erf} x$	$X$	$\operatorname{erf} x$
0,00	0,00	0,50	0,5205	1,00	0,8427	1,50	0,9661
0,02	0,0216	0,52	0,5379	1,02	0,8508	1,52	0,9684
0,04	0,0415	0,54	0,5549	1,04	0,8586	1,54	0,9706
0,06	0,0676	0,56	0,5716	1,06	0,8661	1,56	0,9726
0,08	0,0901	0,58	0,5879	1,08	0,8733	1,58	0,9745
0,10	0,1125	0,60	0,6039	1,10	0,8802	1,60	0,9763
0,12	0,1348	0,62	0,6194	1,12	0,8868	1,62	0,9780
0,14	0,1569	0,64	0,6346	1,14	0,8931	1,64	0,9796
0,16	0,1790	0,66	0,6494	1,16	0,9991	1,66	0,9811
0,18	0,2009	0,68	0,6638	1,18	0,9048	1,68	0,9825
0,20	0,2227	0,70	0,6778	1,20	0,9103	1,70	0,9838
0,22	0,2443	0,72	0,6914	1,22	0,9155	1,72	0,9850
0,24	0,2657	0,74	0,7047	1,24	0,9205	1,74	0,9861
0,26	0,2869	0,76	0,7175	1,26	0,9252	1,76	0,9872
0,28	0,3079	0,78	0,73	1,28	0,9297	1,78	0,9882
0,30	0,3286	0,80	0,7421	1,30	0,934	1,80	0,9891
0,32	0,3491	0,82	0,7538	1,32	0,9381	1,90	0,9928
0,34	0,3694	0,84	0,7651	1,34	0,9419	2,00	0,9953
0,36	0,3893	0,86	0,7761	1,36	0,9456	2,10	0,9970
0,38	0,4090	0,88	0,7867	1,38	0,9460	2,20	0,9981
0,40	0,4284	0,90	0,7969	1,40	0,9523	2,30	0,9989
0,42	0,4475	0,92	0,8068	1,42	0,9554	2,40	0,9993
0,44	0,4662	0,94	0,8163	1,44	0,9583	2,50	0,9996
0,46	0,4847	0,96	0,8254	1,46	0,9611	2,60	0,9998
0,48	0,5027	0,98	0,8312	1,48	0,9637	2,70	0,9999

**Теплофизические характеристики бетонов  
при высоких температурах**

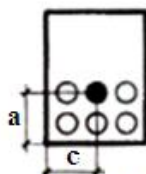
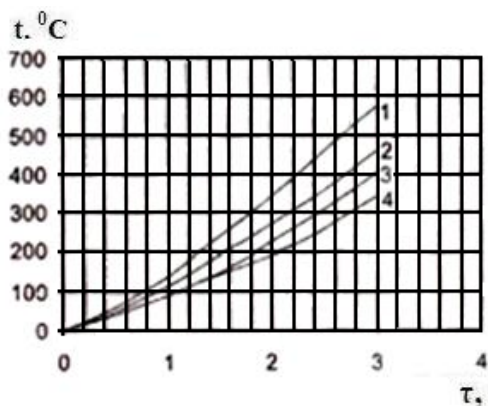
Вид бетона	Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda_{tem,m} = A - Bt,$ Вт/(м·°С)	$C_{tem,m} = C + Dt_m,$ Дж/(кг·°С)
Тяжелый бетон на гранитном щебне	2330	$\lambda_{tem,m} = 1,2 - 0,00035t$	$C_{tem,m} = 710 + 0,84t_m$
Тяжелый бетон на известняковом щебне	2250	$\lambda_{tem,m} = 1,14 - 0,00055t$	$C_{tem,m} = 710 + 0,84t_m$

*Графики для определения температуры прогрева арматурных стержней в зависимости от координат и расположения*



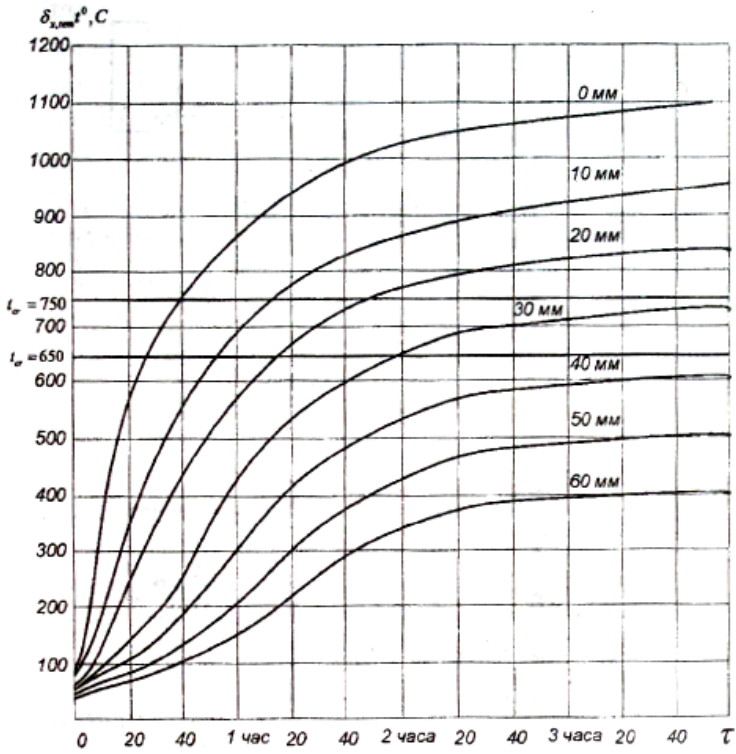


- 1-  $a=120$ ;  $c=50$
- 2-  $a=120$ ;  $c=60$
- 3-  $a=120$ ;  $c=70$
- 4-  $a=120$ ;  $c=80$
- 5-  $a=120$ ;  $c=100$  и более



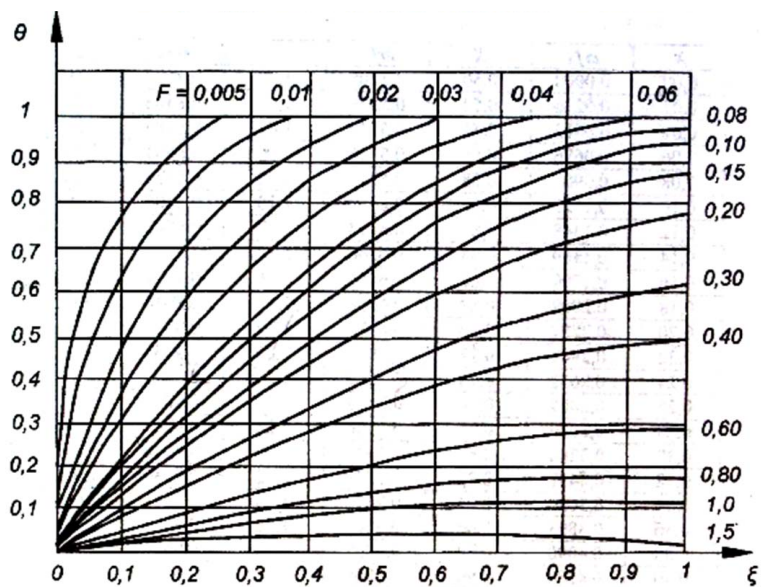
- 1-  $a=45$ ;  $c=150$  и более
- 2-  $a=50$ ;  $c=150$  и более
- 3-  $a=60$ ;  $c=150$  и более
- 4-  $a=100$ ;  $c=150$  и более

К определению значений  $\delta_{x,tem}$ ,  $\delta_{y,tem}$





*Кривые распределения относительной избыточной температуры  $\theta$  в неограниченной пластине*



*Температура в середине неограниченной пластины  $\theta_u$* 

$F_0/4$	$\theta_u$	$F_0/4$	$\theta_u$	$F_0/4$	$\theta_u$
0,001	1,0000	0,039	0,8532	0,076	0,6009
0,002	1,0000	0,040	0,8458	0,077	0,5950
0,003	1,0000	0,041	0,8384	0,078	0,5892
0,004	1,0000	0,042	0,8310	0,079	0,5835
0,005	1,0000	0,043	0,8236	0,080	0,5778
0,006	1,0000	0,044	0,8163	0,081	0,5721
0,007	1,0000	0,045	0,8089	0,082	0,5665
0,008	0,9998	0,046	0,8015	0,083	0,5610
0,009	0,9996	0,047	0,7941	0,084	0,5555
0,010	0,9992	0,048	0,7868	0,085	0,5500
0,011	0,9985	0,049	0,7796	0,086	0,5447
0,012	0,9975	0,050	0,7723	0,087	0,2393
0,013	0,9961	0,051	0,7651	0,088	0,5340
0,014	0,9944	0,052	0,7579	0,089	0,5288
0,015	0,9922	0,053	0,7508	0,093	0,5084
0,016	0,9896	0,054	0,7437	0,094	0,5034
0,017	0,9866	0,055	0,7367	0,095	0,4985
0,018	0,9832	0,056	0,7297	0,096	0,4936
0,019	0,9794	0,057	0,7227	0,097	0,4887
0,020	0,9752	0,058	0,7158	0,098	0,4839
0,021	0,9706	0,059	0,7090	0,099	0,4792
0,022	0,9657	0,060	0,4022	0,100	0,4745
0,023	0,9605	0,061	0,6955	0,102	0,4652
0,024	0,9550	0,062	0,6888	0,104	0,4561
0,025	0,9493	0,063	0,6821	0,106	0,4472
0,026	0,9433	0,063	0,6789	0,108	0,4385
0,027	0,9372	0,064	0,6756	0,110	0,4299
0,028	0,9308	0,065	0,6690	0,112	0,4215
0,029	0,9242	0,066	0,6626	0,114	0,4133
0,030	0,9175	0,067	0,6561	0,116	0,4052
0,031	0,9107	0,068	0,6498	0,118	0,4973
0,032	0,9038	0,069	0,6435	0,120	0,3895
0,033	0,8967	0,070	0,6372	0,122	0,3819
0,034	0,8896	0,071	0,6310	0,124	0,3745
0,035	0,8824	0,072	0,6249	0,126	0,3671
0,036	0,8752	0,073	0,6188	0,128	0,3600
0,037	0,8679	0,074	0,6128	0,130	0,3529
0,038	0,8605	0,075	0,6088	0,140	0,3198