

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

24/49/1

Одобрено кафедрой
«Здания и сооружения
на транспорте»

Утверждено
деканом факультета
«Транспортные сооружения
и здания»

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рабочая программа
для студентов V курса

специальности

290301 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО (ПГС)



Москва – 2003

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 290301 «Промышленное и гражданское строительство» (ПГС).

С о с т а в и т е л ь — д-р техн., наук, проф. В.В. ГУРЬЕВ

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Огнестойкость строительных конструкций в зданиях и сооружениях» является завершающей в учебном плане подготовки инженеров по специальности «Промышленное и гражданское строительство». В ней рассматриваются основные положения по методологии огневых испытаний материалов и конструкций, расчету огнестойкости строительных конструкций, изучаются особенности поведения материалов при огневом воздействии, методы огнезащиты строительных конструкций и основы противопожарного нормирования.

Цель дисциплины – дать студентам знания о поведении строительных материалов, конструкций, зданий и сооружений в условиях пожара.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

2.1. Знать основные виды, свойства, область применения строительных материалов и конструкций; основные схемы конструктивных решений зданий и сооружений; факторы и параметры, определяющие поведение строительных материалов и конструкций зданий и сооружений в условиях пожара; методы расчета огнестойкости строительных конструкций; стандартные методы экспериментальной оценки показателей огнестойкости строительных конструкций, пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и изменение их физико-механических характеристик в условиях пожара.

2.2. Уметь анализировать и оценивать соответствие строительных материалов требованиям по горючести; конструкций и зданий – требованиям по огнестойкости; давать квалифицированные рекомендации и технические решения по

снижению пожарной опасности (огнезащите) строительных материалов и повышению огнестойкости конструкций.

2.3. Владеть современными методами прогнозирования пожарной опасности и возможного характера поведения новых видов строительных материалов и конструкций в условиях пожара.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Курс – V
Общая трудоемкость дисциплины	60	
Аудиторные занятия:		
Лекции	8	
Практические	–	
Лабораторный практикум	–	
Самостоятельная работа	37	
Контрольная работа	15	1
Курсовая работа	–	
Курсовой проект	–	
Вид итогового контроля		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции, ч	Практические занятия, ч	Лабораторный практикум, ч
1	4.2.2.Строительные материалы и их поведение в условиях пожара, основы противопожарного нормирования и методы огневых испытаний	4		
2	4.2.3.Строительные конструкции, здания, сооружения и их поведение в условиях пожара, основы расчета огнестойкости конструкций	4		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение

Определение предмета, задач, структуры и содержания дисциплины.

Основные тенденции развития промышленности прогрессивных видов строительных материалов, конструкций и их учет при проектировании, строительстве зданий и сооружений.

Примеры эффективного использования знаний и навыков, приобретенных при изучении дисциплины, для успешного решения вопросов противопожарной защиты зданий и сооружений.

Методические рекомендации по успешному изучению дисциплины, связь ее с другими дисциплинами учебного плана.

4.2.2. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара, основы противопожарного нормирования и методы огневых испытаний

Основные процессы и параметры, характеризующие поведение материалов в условиях пожара

Понятие о структуре материалов. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты кристаллической структуры. Модификационные превращения. Химико-физические процессы. Понятие о физических, механических и теплофизических свойствах материалов.

Изменение механических характеристик материала при нагревании. Ползучесть, температурные деформации, теплоустойчивость.

Изменение теплофизических характеристик материала при нагревании. Тепловая инерция материалов. Теплоперенос в капиллярно-пористых телах.

Пожарно-технические характеристики материалов. Критические условия воспламенения и распространения горения. Характеристики тепловыделения, дымовыделения и газовыделения. Понятие об опасных факторах пожара.

Методы исследования поведения материалов в условиях пожара

Экспериментальные методы исследования физико-технических, механических свойств строительных материалов. Методы термического анализа. Кислородный индекс. Определение температурных показателей; критических показателей воспламенения и распространения пламени; тепловыделения, дымовыделения, токсичности продуктов горения. Аттестационные методы огневых испытаний. Комплексные и натурные методы огневых испытаний.

Поведение строительных материалов в условиях пожара

Основные процессы и особенности поведения при нагреве каменных материалов. Модификационные превращения минеральных составляющих. Процессы дегидратации и диссоциации минеральных составляющих. Влияние температурных деформаций (напряжений). Особенности влагопереноса и влияние физически и химически связанной воды.

Изменение механических и теплофизических свойств каменных материалов в процессе нагревания. Совместное влияние тепловлагопереноса и механических нагрузок на поведение каменных материалов в условиях пожара.

Особенности поведения при нагревании древесины, древесных материалов и пластмасс. Термодеструкция, дымообразование и токсичные продукты горения.

Основы противопожарного нормирования

Основные принципы противопожарного нормирования применительно к строительным материалам. Нормирование как система: пожар – здание – человек.

Критерии пожаробезопасного применения строительных материалов: предотвращение разрушения материала, воспламенения материала; ограничение распространения пламени по материалу, образование опасных факторов пожара.

Требуемые (допустимые) и фактические значения параметров пожарной опасности строительных материалов, методика их определения.

Способы повышения стойкости строительных материалов к воздействию пожара

Способы повышения стойкости материалов к нагреву. Рациональный подбор компонентов. Введение специальных добавок.

Способы повышения стойкости материалов и сплавов к нагреву. Легирование. Теоретические основы огнезащиты древесины, древесных материалов и пластмасс. Антипирены, дымо- и токсидипрессанты. Физические (поверхностные) способы огнезащиты. Сравнительная эффективность различных видов огнезащиты. Экономические и экологические аспекты огнезащиты.

4.2.3. Строительные конструкции, здания, сооружение и их поведение в условиях пожара, основы расчета огнестойкости конструкций

Исходные сведения об огнестойкости зданий, строительных конструкций и методах ее экспериментальной оценки

Общие закономерности поведения основных конструктивных элементов здания в условиях пожара. Роль строительных конструкций в обеспечении противопожарной защиты здания.

Основные понятия: *поведение в условиях пожара, огнестойкость, предел распространения огня* по строительным конструкциям. Условия безопасности. Сущность методов экспериментального определения фактических пределов огнестойкости строительных конструкций и пределов распространения по ним огня. Документы, регламентирующие методы огневых испытаний.

Степень огнестойкости зданий: фактическая, требуемая; условия безопасности. Классификация зданий по степени огнестойкости.

Сущность современной системы нормирования огнестойкости зданий и строительных конструкций.

Теоретические основы разработки методов расчета огнестойкости строительных конструкций

Факторы, определяющие поведение строительных конструкций в условиях пожара: силовые воздействия; пожарная нагрузка; тепловая нагрузка; температурный режим и продолжительность пожара; теплофизические и физико-механические характеристики материалов; условия обогривания конструкций и способы опирания, сочленения конструкций.

Понятие предельного состояния конструкций. Предельные состояния по огнестойкости. Условие безопасности.

Расчетные схемы определения пределов огнестойкости строительных конструкций. Сущность теплотехнической и статической частей расчета огнестойкости, особенности их реализации для различных видов строительных конструкций. Особенности оценки огнестойкости металлических, деревянных и железобетонных конструкций.

Поведение зданий и сооружений в условиях пожара

Поведение зданий и сооружений при реальных пожарах. Краткий аналитический обзор отечественных и зарубежных результатов испытаний натуральных фрагментов зданий с различными конструктивными схемами.

Основные направления исследований в области разработки методов оценки огнестойкости зданий с учетом совместной работы строительных конструкций.

Особенности поведения различных конструкций в условиях пожара. Сущность методов оценки состояния здания и его конструктивных элементов после пожара.

Перспективы совершенствования подхода к определению и нормированию требований к огнестойкости строительных конструкций

Недостатки традиционного подхода к нормированию требуемых пределов огнестойкости конструкций. Зарубежный опыт определения и нормирования требуемых пределов огнестойкости.

Обобщение результатов исследования отечественных ученых в данной области. Основные факторы, влияющие на требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций (назначение, капитальность здания, пожарная нагрузка, проемы помещений, возможный температурный режим и продолжительность пожара, наличие эффективных средств пожаротушения, наличие и возможности пожарной охраны и др.).

Возможные пути и перспективы совершенствования нормирования требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций.

4.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

Не предусмотрено.

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа предусматривает решение задачи по определению пределов огнестойкости конструкций, выполненных из металла.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Мосалков И.Л., Плюснина Г.Ф., Фролов А.Ю. Огнестойкость строительных конструкций. – М.: Спецтехника, 2001. – 483 с.

2. Бенков Н.И. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара. – М.: ВИЦТШ МВД СССР, 1974. – 176 с.

2. Домокеев А.Г. Строительные материалы: Учебник для строительных вузов. 2-е изд., перепаб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 495 с.
3. Баратов А.Н. Пожарная безопасность строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1988. – 380 с.
4. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.
5. Ройтман М.Я. Противопожарное нормирование в строительстве. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 590 с.
6. Милованов А.Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 1986. – 224 с.
7. Романенков И.Г., Зигерн – Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. – М.: Стройиздат, 1984. – 240 с.
8. Рекомендации по расчету пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций / НИИЖБ. – М.: Стройиздат, 1986. – 240 с.
9. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и группам возгораемости материалов к СНиП П-2-80 / ЦНИИСК им. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1985. – 456 с.
10. Стандарт СЭВ 383-76. Противопожарные нормы строительного проектирования. Термины и определения.
11. Стандарт СЭВ 1000-78. Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость.
12. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
13. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции.
14. СНиП П-23-81. Стальные конструкции.
15. СНиП П-25-80. Деревянные конструкции.
16. Бушуев В.П., Пчелинцев В.А., Федоренко В.С. и др. Огнестойкость зданий. – М.: Стройиздат, 1970.

Дополнительная

17. Грушевский Б.В. Пожарная профилактика в строительстве: Учебник для пожарно-технических училищ МВД СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 386 с.
18. Барталемми Б., Крюппа Ж. Огнестойкость строительных конструкций / Пер. с франц. под ред. В.В. Жукова. – М.: Стройиздат, 1985. – 216 с.
19. Пожарная профилактика в строительстве: Учебник для вузов МВД СССР / Под ред. В.Ф. Кудаленкина. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 452 с.
20. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. – М.: Высшая школа, 1987. – 351 с.

ГУРЬЕВ В.В.

**ОГНЕСТОЙКОСТЬ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Рабочая программа

Редактор Е.А. Я м щ и к о в а
Компьютерная верстка Е.В. Л я ш к е в и ч

Тип. зак.	Изд.зак. 121	Тираж 600
Подписано в печать 20.01.2004.	Гарнитура Times	Офсет
Усл. печ. л. 0,75		Формат 60 × 90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Типография РГОТУПСа, 125993, Москва, Часовая ул., 22/2