

**24/11/3**

**Одобрено кафедрой  
«Здания и сооружения  
на транспорте»**

**Утверждено  
деканом факультета  
«Транспортные сооружения  
и здания»**

# **Конструкции из дерева и пластмасс**

**Рабочая программа  
для студентов V курса**

**специальности**

**270102 ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВО (ПГС)**



**Москва – 2008**

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования на основании примерной учебной программы данной дисциплины к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 270102 (ПГС).

С о с т а в и т е л ь – канд. техн. наук, проф. Н.А. Кулакова

## 1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является усвоение студентами основных положений дисциплины, получение навыков проектирования деревянных конструкций, применяемых на железнодорожном транспорте, в промышленности и других отраслях народного хозяйства, понимание роли конструкций в развитии индустриального строительства.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащийся должен:

### **Знать:**

- конструктивные возможности материалов для конструкций из дерева и пластмасс (КДиП);
- основные виды соединений элементов КДиП;
- основные формы плоскостных и пространственных конструкций из дерева и пластмасс для зданий и сооружений;
- основы технологии изготовления КДиП;
- основные положения и требования к эксплуатации КДиП в составе зданий и сооружений различного назначения.

### **Уметь:**

- применять современные методы расчета для проектирования КДиП;
- пользоваться современной нормативной, технической и справочной литературой;
- проектировать основные формы КДиП в составе зданий и сооружений различного назначения.

### **Должен иметь навыки:**

- расчета элементов, соединений и конструкций из дерева и пластмасс;
- работы с нормативной, технической и справочной литературой.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс – V
Общая трудоемкость дисциплины	150	
Аудиторные занятия:	24	
Лекции	8	
Практические занятия	4	
Лабораторный практикум	12	
Самостоятельная работа	81	
Курсовой проект	1	45
Вид итогового контроля		Экзамен

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Разделы дисциплины	Лек-ции, ч	ПЗ, ч	ЛР, ч
1	Введение	0,5		
2	Древесина и пластмассы – конструкционные строительные материалы	1		4
3	Расчет элементов конструкций цельного сечения	1	2	
4	Соединения элементов конструкций и их расчет	1	1	4
5	Сплошные плоскостные конструкции	1	1	4
6	Сквозные плоскостные конструкции	1		
7	Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений	1		
8	Пространственные конструкции покрытия	0,5		
9	Основные понятия о технологии изготовления деревянных и пластмассовых конструкций	0,5		
10	Основы эксплуатации конструкций из дерева и пластмасс	0,5		

## **4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Введение**

Краткий исторический обзор развития деревянных и пластмассовых конструкций в России и за рубежом. Творчество И.П. Кулибина, Д.И. Журавского, В.Г. Шухова в области деревянных строительных конструкций. Современное состояние, области применения и перспективы развития КДиП в строительстве. Материалы для КДиП.

### **4.2.1. Древесина и пластмассы – конструкционные строительные материалы**

Древесные породы. Анатомическое строение древесины хвойных пород. Химический состав древесины. Пороки древесины. Синтетические смолы. Основные компоненты пластмасс и древесных пластиков. Виды пластмасс и древесных пластиков, применяемых для строительных несущих и ограждающих конструкций. Физические, механические и технологические свойства древесины и пластмасс. Сопротивление разрушению и деформирование древесины и пластмасс при длительном действии нагрузок. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического, энтомологического поражения и пожарной опасности. Достоинства и недостатки древесины и пластмасс как конструкционных строительных материалов.

### **4.2.2. Основы расчета строительных конструкций по предельным состояниям**

Международная система обозначений и индексации физических и расчетных единиц, а также коэффициентов, принятых в действующих СНиПах по проектированию строительных конструкций.

Методы расчета и их развитие. Природа случайного характера поведения строительных конструкций под нагрузками.

Метод расчета сечений строительных конструкций по допускаемым напряжениям. Гипотеза плоских сечений. Расчетная эпюра напряжений в сечениях. Недостатки метода.

Метод расчета сечений строительных конструкций по разру-

шающим усилиям. Расчетная эпюра напряжений в стадии разрушения. Коэффициент запаса прочности. Недостатки метода.

Метод расчета сечений строительных конструкций по предельным состояниям. Предельные состояния. Группы предельных состояний по потере несущей способности (прочность, вязкость и хрупкое разрушение, устойчивость, выносливость, резонансные колебания); по пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкость, деформативность). Надежность строительных конструкций. Вероятностные методы расчета.

Нагрузки и воздействия на строительные конструкции. Стохастический характер воздействий. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные действия нагрузок. Изменчивость нагрузок. Коэффициенты надежности по перегрузке. Сочетание нагрузок. Основные и особые сочетания. Коэффициенты сочетаний нагрузок.

Сопротивления конструкционных материалов. Виды сопротивлений. Стохастическая природа прочности, деформативности и других физико-механических свойств конструкционных материалов. Нормативные сопротивления. Формирование нормативных сопротивлений. Обеспеченность нормативных сопротивлений. Расчетные сопротивления конструкционных материалов.

Коэффициент надежности по материалу. Коэффициент прочности. Коэффициент условий работы. Коэффициент надежности по назначению.

#### **4.2.3. Соединения элементов конструкций и их расчет**

##### **Работа деревянных конструкций под нагрузками**

Работа элементов деревянных конструкций на центральное растяжение, сжатие, продольный изгиб. Поперечный и косой изгиб. Скалывание при изгибе. Работа сжатоизогнутых деревянных стержней.

**Основные положения проектирования деревянных конструкций.**

**Нормативные и расчетные сопротивления дерева и зависимость их от различных факторов. Виды напряженного состояния деревянных конструкций, конструирование и расчет.**

Элементы деревянных и пластмассовых конструкций. Конструирование и расчет элементов цельного сечения деревянных конструкций, подверженных поперечному изгибу, на прочность и по деформациям. Конструирование и расчет изгибаемых составных сечений деревянных конструкций.

Конструирование и расчет сечений (цельных и составных) деревянных конструкций на центральное сжатие и растяжение. Расчетные длины. Гибкость сжатых стоек.

Конструирование и расчет элементов деревянных конструкций, испытывающих внецентренное сжатие, сжатие с изгибом и внецентренное растяжение. Плоская форма деформирования. Расчет с учетом огневого воздействия.

**Классификация и применение различных видов соединений элементов деревянных конструкций. Требования, предъявляемые к соединениям.**

Соединения на врубках, характер работы. Лобовые врубки. Конструирование и расчет врубок.

Соединения на шпонках. Распор. Способы погашения распора. Конструирование и расчет соединения на шпонках.

Соединения на нагелях. Цилиндрические нагели из стали, пластмасс, дуба; гвозди; глухари; шурупы. Пластинчатые нагели. Зубчатые шпонки и шайбы. Характер работы нагельных соединений под нагрузкой. Конструирование и расчет нагельных соединений.

Соединения на растянутых связях. Болты, тяжи, хомуты, накладки, работающие на растяжение. Гвозди и винты, работающие на выдергивание. Конструирование и расчет соединений на растянутых связях.

Соединения на клею. Виды и свойства клея для деревянных конструкций. Клеестальные шайбы. Изготовление клеевых соединений. Конструирование и расчет клеевых соединений.

Экономическая эффективность применения различных видов соединений деревянных конструкций.

#### **4.2.4. Сплошные плоскостные конструкции**

Основные формы плоскостных сплошных конструкций. Их технико-экономические показатели. Конструкции из цельной

древесины: настилы и обрешетка, прогоны и балки. Понятие о балках на гвоздях. Элементы деревянных конструкций составного сечения на податливых связях. Дощатоклееные балки и колонны. Армированные балки. Распорные конструкции: дощатоклееные арки, распорные системы треугольного очертания, рамы. Принципы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Понятие о клеефанерных балках. Клеефанерные плиты покрытия. Трехслойные панели и плиты с применением пластмасс и асбестоцемента.

#### **4.2.5. Сквозные плоскостные конструкции**

Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Их технико-экономические показатели. Формы из цельной древесины построечного изготовления. Фермы индустриального изготовления. Шпренгельные системы. Распорные конструкции.

#### **4.2.6. Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений**

Обеспечение устойчивости и пространственной неизменяемости зданий и сооружений из КДиП. Основные схемы связей и их расчет. Использование жесткости покрытия. Работа плоскостных конструкций при монтаже.

#### **4.2.7. Пространственные конструкции в покрытиях**

Основные формы и конструктивные особенности пространственных конструкций из дерева и пластмасс. Распорные своды. Купола. Оболочки. Структурные конструкции. Висячие системы. Пневматические строительные конструкции. Тентовые конструкции.

#### **4.2.8. Основные понятия о технологии изготовления деревянных и пластмассовых конструкций**

Требования к качеству лесоматериалов для строительных конструкций. Технологические процессы изготовления конструкций из цельной и клееной древесины. Основное оборудование. Сушка древесины – атмосферная, камерная, в жидкостях



и в поле ТВЧ. Основы технологии изготовления конструкционных пластмасс. Использование отходов производства.

#### **4.2.9. Основы эксплуатации конструкций из древесины и пластмасс**

Инженерное обеспечение эксплуатации несущих и ограждающих КДиП. Обследование технического состояния КДиП. Ремонт и усиление несущих элементов КДиП при реставрации и реконструкции зданий, сооружений и памятников архитектуры.

### **5. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Расчет элементов из цельной и клееной древесины на центральное растяжение, центральное сжатие с учетом устойчивости, поперечный изгиб, косой изгиб, сжатие с изгибом.

2. Конструирование и расчет соединения деревянных элементов на лобовой врубке с одним зубом.

3. Конструирование и расчет соединения деревянных элементов на механических связях — цилиндрических нагелях, гвоздях, зубчатых пластинах.

4. Расчет конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Трехслойные панели покрытия.

### **6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

1. Определение характера распределения напряжений в растянутом элементе и деформаций сжатия при испытаниях лобовой врубки — 4 ч.

2. Определение зависимости между усилиями и деформациями двухсрезного стыка на нагелях или гвоздях при испытаниях на сжатие (до разрушения) — 4 ч.

3. Определение напряжений в поперечном сечении, прогибов и относительных сдвигов отдельных брусьев в швах изгибаемых клееной и составной на податливых связях балок, с доведением нагрузки до разрушающей — 4 ч.

## 7. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Студенты выполняют курсовой проект на тему «Деревянные конструкции».

Составление вариантов поперечной рамы одноэтажного сооружения, состоящей из конструкции покрытия, опорных стоек и элементов ограждения. Техничко-экономическое сравнение вариантов и выбор наиболее выгодного варианта.

Проектирование несущей конструкции покрытия.

Проектирование несущих конструкций стоек и стен.

Разработка схемы связей, обеспечивающих общую устойчивость сооружения.

Обеспечение мер защиты от гниения и пожарной опасности.

Объем курсового проекта: 1 – 1,5 листа (формата № 24) чертежей и пояснительная записка с эскизами и расчетами. Графическая часть проекта должна удовлетворять правилам выполнения и оформления строительных чертежей по стандартам системы проектной документации для строительства (СПДС).

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. / М.М. Гаппов. – М.: АСВ, 2004.
2. СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 2003.
3. СНиП 11-25-80 Деревянные конструкции. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1982, – 30 с.

#### *Дополнительная*

4. Иванов В.А., Клименко В.З. Конструкции из дерева и пластмасс. – Киев: Вища школа, 1983.
5. Конструкции из дерева и пластмасс / Под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.

6. Индустриальные деревянные конструкции. Примеры проектирования. Учебное пособие под ред. Ю.В. Слищкоухова – М.: Стройиздат, 1991. – 256 с.

7. Конструкции из дерева и пластмасс. Примеры расчета и конструирования: Уч. пос. для вузов / Под ред. В.А. Иванова. Изд. 3-е, перераб. и доп. – Киев: Вища школа, 1981.

8. Зубарев Г. Н. Конструкции из дерева и пластмасс: Уч. пос. – М.: Высшая школа, 1990.

9. Госстрой, ЦНИИСК им. Кучеренко. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к главе СНиП 11-25-80). – М.: Стройиздат, 1986.

10. Линьков В. И. Конструкции из дерева и пластмасс (конспект курса)/Под ред. Э.В. Филимонова: Уч. пос. – М.: МГСУ, 1997.

11. Линьков В. И. Расчет деревянных конструкций по предельным состояниям второй группы./Под ред. Э.В. Филимонова: Уч. пос. – М.: МГСУ, 1997.

12. Вдовин В. М. Проектирование клеедосчатых и клеефанерных конструкций: Уч. пос. – М.: АСВ, 1999.

13. Вдовин В. М., Карпов В. Н. Сборник задач и практические методы их решения по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс». – М., 1999.

# КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС

Рабочая программа

Редактор *Д.Н. Тихоньчев*  
Корректор *В.В. Игнатова*  
Компьютерная верстка *А.Ю. Байкова*

---

Тип. зак.	Изд. зак. 134	Тираж 300 экз.
Подписано в печать 14.04.08	Гарнитура NewtonC	
Усл. печ. л. 0,75		Формат 60×90 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>

---

Издательский центр и Участок оперативной печати  
Информационно-методического управления РГОТУПСа,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2