



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Материаловедение (для строительных специальностей)

Учебник

ИЗДАТЕЛЬСТВО
FOLIANT

Нур-Султан
2019

УДК 69.0
ББК 30.3я7
М 34

Авторы:

Баллай Фальк, преподаватель в сфере профессионального образования, г. Дрезден
Фрай Хансйорг, дипломированный инженер, г. Гёппинген
Хайлиг Бернд, профессор, дипломированный инженер, г. Теттнанг
Хельмут Михаэль, дипломированный инженер (специальное высшее образование), директор по учебной работе, Таубербишофсхайм
Керхер Зигфрид, дипломированный преподаватель профессиональной школы, директор по учебной работе, Лёффинген
Кун Фолькер, дипломированный инженер, архитектор, Хёпфинген
Нестле Ганс, дипломированный преподаватель профессиональной школы, директор по учебной работе, на пенсии, Швебиш-Гмюнд
Шефер Харальд, мастер-плотник, преподаватель технических дисциплин, Балинген
Трауб Мартин, заместитель директора по учебной работе, на пенсии, Эссен
Вернер Хорст, дипломированный инженер (специальное высшее образование) Таубербишофсхайм

Редакция и руководство рабочей группы:

Михаэль Хельмут, дипломированный инженер (высшее специальное образование), директор по учебной работе

Рецензенты:

Чекаева Р. У. – кандидат архитектуры, профессор кафедры «Архитектура» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Бисенова Г. К. – преподаватель специальных дисциплин НУО «Гуманитарно-технический колледж» г. Петропавловска

Байгузинов А. Т. – мастер производственного обучения второй категории Гуманитарно-технического колледжа г. Петропавловска

М 34 **Материаловедение (для строительных специальностей): Учебник** / Пер. с немецкого. – Нур-Султан: Фолиант, 2019. – 612 с.

ISBN 978-601-338-409-02

Учебник написан в соответствии с государственным образовательным стандартом и содержит обширные сведения о частях зданий и видах строительных работ.

Описаны основные операции по обработке древесины и работы, выполняемые ручными и механизированными инструментами, устройство и правила эксплуатации деревообрабатывающих станков. Особое внимание уделено экономическому и экологическому значению деревянного строительства.

Рассматриваются конструкции и технология изготовления элементов опалубки, подмостей, стен и перегородок, перекрытий и крыш, дверных и оконных блоков, лестниц и их монтаж, внутренние и наружные отделочные работы. Издание снабжено иллюстрациями, таблицами и схемами.

Предназначено для студентов учебных заведений, обучающихся по специальности 1401000 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», преподавателей, а также для руководителей строительных организаций.

УДК 69.0
ББК 30.3я7

ISBN 978-601-338-409-02

© 2016 Verlag Europa-Lerhrmittel Nourney
© Издательство «Фолиант», переводная, 2019

Предисловие

4-е издание: нормативные изменения были адаптированы на базовом и специализированном уровнях, в связи с изменениями на национальном и европейском уровнях. Например, на основном уровне изменения: по видам грунтов, расчетам фундаментов, строительным видам гипса и по покрытиям тротуаров и плит, а также по плиткам и плитам. На уровне специальности, для тем, касающихся плотников, изменения коснулись: введения классов пригодности; сроков годности у дерева; изменения в стандарте EN 1995-1-1 и в его национальных приложениях.

Дополнения и усовершенствования в текстах и иллюстрациях были включены. Кроме того, была улучшена связь между текстом и иллюстрациями.

Заново переработаны и расширены в учебной теме 14 тема «Оборудования солнечных и тепловых батарей» и в учебной теме 8 – «Стационарные машины». В учебной теме 5 заново переработана тема пиломатериалов.

Учебник построен согласно рамочному учебному плану для профессионального обучения. Учащиеся строительных специальностей должны получать широкое основное профессиональное образование. В связи с этим в учебник включены материалы обязательного основного образования в профессиональной сфере «Строительная техника» для всех профессий. Для специального уровня по профессии обучения «Плотник» разделы разработаны отдельно. **Единая структура** разделов облегчает работу с книгой.

- Введение **разделов** должно обеспечивать учащимся обзор по теме и служить стимулом к освоению материала. Кроме того, они знакомятся с материалами, требующимися для решения проектных задач.
- **Статьи по учебным разделам** содержат требуемые технологические, специальные математические, чертежные сведения и информацию по технике безопасности. Многочисленные задачи, приуроченные к соответствующему содержанию обучения, служат упражнениями для закрепления навыков.
- **Проект по разделу** демонстрирует в темах с 1 по 6 близкую к практике постановку задач и способы их проектных решений.
- **Задания по разделам** учащиеся могут выполнять в одиночку или в группе. В темах обучения речь идет о приближенных к практике проектах, которые, как правило, могут быть решены с помощью приведенных в разделе темы обучения специальных знаний. Задачи темы обучения представлены так, чтобы они могли быть расширены дополнительными заданиями. Тем самым возможно привести их в соответствие с индивидуальным уровнем знаний учащихся и с региональными особенностями. Развитие компетентности действий с точки зрения рамочного учебного плана является первостепенной целью профессионального школьного обучения. Следующая за темами обучения отдельная глава «**Проектная работа по разделу**» призвана внести вклад в достижение данной цели. В ней учащиеся найдут предложения и стимулы, а также помощь в работе для нахождения способа для разработки проектов.

Целевые группы: Данный учебник «**Материаловедение для строительных специальностей**» особенно пригоден для занятий в профессиональном училище и в организациях межведомственного обучения. Специальное оснащение и практически ориентированная концепция могут найти применение книги в школьном обучении по профилю «Строительная техника», в профессиональных училищах, двухгодичных профессиональных училищах, колледжах или в профессиональных гимназиях.

Стимулы: Авторы желают пользователям учебника успехов и всегда благодарны за советы и рекомендации. Вы в любое время можете найти нас по адресу lektorat@europa-lehrmittel.de.

2016 г.

Михаэль Хелльмут

Содержание

1 Оборудование	
строительной площадки	11
1.1 Введение в раздел	11
1.2 Знания, получаемые в разделе	12
1.2.1 Участники строительства	12
1.2.2 Правила на строительной площадке	14
1.2.2.1 Строительные правила	14
1.2.2.2 Правила охраны	
окружающей среды	14
1.2.2.3 Правила техники безопасности	14
1.2.3 Оборудование строительной	
площадки	15
1.2.3.1 Планирование оборудования	
строительной площадки	15
1.2.3.2 Мобилизация на строительной	
площадке	16
1.2.3.3 Обеспечение безопасности	
движения на строительной площадке	16
1.2.3.4 Транспортное и подъемное	
оборудование	19
1.2.3.5 Помещения для персонала	
и склады	20
1.2.3.6 Складские и рабочие площадки	21
1.2.3.7 Оборудование строительной	
площадки	22
1.2.3.8 План организации	
строительной площадки	22
1.2.3.9 Геодезическая съемка	23
1.2.4 Отображение на чертежах	25
1.2.4.1 Основные геометрические	
конструкции	25
1.2.4.2 Чертежные основы	29
1.2.4.3 Чертежные нормативы	33
1.2.4.4 Масштабы	35
1.2.5 Строительно-технические расчеты	36
1.2.5.1 Линейные расчеты	36
Теорема Пифагора	38
1.2.5.2 Вычисление площади	40
1.2.5.3 Расчеты каркасов	43
1.3 Проект раздела:	
Оборудование строительной площадки	48
1.3.1 Выполнение общего плана	48
1.3.2 Расчет длины ограждения	
строительной площадки	48
1.3.3 Определение местоположения	
строительного крана	49
1.3.4 План организации строительной	
площадки	49
1.4 Задачи раздела	50
1.4.1 Одноквартирный дом	50
1.4.2 Дом на две семьи	50
1.4.3 Дома рядной застройки	51
1.4.4 Административное здание	51
2 Освоение и оборудование	52
2.1 Введение в раздел	52
2.2 Знания получаемые в разделе	53
2.2.1 Почва в качестве	
строительного грунта	53
2.2.1.1 Виды грунта	53
2.2.1.2 Классификация почвы	
и грунта	54
2.2.2 Строительный котлован	56
2.2.2.1 Топографическая съемка	56
2.2.2.2 Производство строительного	
котлована	59
2.2.2.3 Обеспечение сохранности	
строительного котлована	60
2.2.2.4 Открытый водоотлив	61
2.2.2.5 Графическое изображение	62
2.2.2.6 Расчет выемки грунта	63
2.2.3 Фундаменты	65
2.2.3.1 Ленточные фундаменты	65
2.2.3.2 Столбчатые фундаменты	66
2.2.3.3 Фундаментные плиты	66
2.2.3.4 Воздействие сил, нагрузка	
и напряжение	67
2.2.3.5 Проектирование фундаментов	70
2.2.4 Водоотведение	73
2.2.4.1 Технология отведения сточных вод	74
2.2.4.2 Трубопроводы водоотведения	75
2.2.4.3 Прокладка трубопроводов	77
2.2.4.4 Проектирование системы	
водоотведения	80
2.2.5 Отмостка и укладка плитки	84
2.2.5.1 Грунтовое основание	
и устройство слоев	84
2.2.5.2 Натуральный камень для мощения	86
2.2.5.3 Клинкерная брусчатка	87
2.2.5.4 Тротуарный камень из бетона	88
2.2.5.5 Укладка плитки	89
2.2.5.6 Бордюры и водоотведение	90
2.3 Проект раздела:	
Бытовка на игровой площадке	92
2.3.1 Перечень работ	
с момента начала строительства	93

2.3.2 Проектирование строительного котлована	93	3.2.7 Изоляция от влажности грунта	136
2.3.3 Проектирование фундаментов	94	3.2.8 Виды отображения	137
2.3.4 Проектирование системы водоотведения	96	3.2.8.1 Рабочие чертежи	137
2.3.5 Проектирование тротутарной площадки	97	3.2.8.2 Пространственные изображения	139
2.4 Задания раздела	98	3.2.8.3 Размерные чертежи и обмер	141
2.4.1 Раздевалка у бассейна отеля	98	3.3 Проект раздела: Здание склада	143
2.4.2 Двойной гараж, дренажная система, отмостка	99	3.3.1 Ход выполнения работ	143
2.4.3 Мойка для строительной техники	100	3.3.2 Рабочий чертеж	144
3 Кладка однослойного элемента конструкции	101	3.3.3 Выбор кирпича и потребность в строительном материале	144
3.1 Введение в раздел	101	3.3.4 Перевязки кирпичной кладки для выносных элементов чертежей	146
3.2 Знания, получаемые в разделе	101	3.3.5 Гидроизоляция от влажности грунта	146
3.2.1 Виды стен	102	3.4 Задания учебного раздела	147
3.2.1.1 Несущие стены	102	3.4.1 Гараж с разделительной стеной	147
3.2.1.2 Ненесущие стены	102	3.4.2 Остановочные павильоны	147
3.2.2 Размерность в строительстве	103	3.4.3 Клубный дом	148
высотных зданий	103	4 Изготовление элемента железобетонной конструкции	149
3.2.2.1 Модульные размеры	103	4.1 Введение в раздел	149
3.2.2.2 Предварительные конструктивные размеры	103	4.2 Знания, получаемые в разделе	150
3.2.2.3 Форматы кирпича	103	4.2.1 Составные части бетона	150
3.2.2.4 Толщина стен	104	4.2.1.1 Цемент	150
3.2.2.5 Длины стен	104	4.2.1.2 Зернистые наполнители	152
3.2.2.6 Высоты стен	104	4.2.1.3 Вода для замеса	153
3.2.3 Камни для кладки	106	4.2.2 Свежий бетон	154
3.2.3.1 Строительный кирпич	106	4.2.2.2 Водцементное отношение	155
3.2.3.2 Силикатный кирпич	108	4.2.2.3 Консистенция	156
3.2.3.3 Газобетонные блоки	110	4.2.2.4 Классы экспозиции	158
3.2.3.4 Блоки из обычного бетона	111	4.2.2.5 Заказ бетона заводского изготовления	158
3.2.3.5 Блоки из легкого бетона	113	4.2.2.6 Транспортировка и передача	159
3.2.3.6 Глиняный кирпич	114	4.2.2.7 Укладка и уплотнение	159
3.2.3.7 Потребность в строительном материале для кладки	116	4.2.2.8 Последующая обработка	160
3.2.4 Кладочный раствор	118	4.2.3 Затвердевший бетон	161
3.2.4.1 Связующие вещества	118	4.2.3.1 Свойства	161
3.2.4.2 Зернистые заполнители	118	4.2.3.2 Классы пределов прочности на сжатие	161
3.2.4.3 Вода для замеса	120	4.2.3.3 Испытания	161
3.2.4.4 Добавки	120	4.2.4 Железобетон	162
3.2.4.5 Производство кладочного раствора	120	4.2.4.1 Армирование	162
3.2.4.6 Группы и классы растворов	122	4.2.4.2 Положение и форма арматуры	163
3.2.4.7 Свойства кладочного раствора	123	4.2.4.3 Изготовление арматуры	164
3.2.4.8 Применение кладочного раствора	123	4.2.5 Опалубка	166
3.2.4.9 Расчет раствора для каменной кладки	124	4.2.5.1 Обшивка опалубки	166
3.2.5 Перевязки кирпичной кладки	127	4.2.5.2 Несущая конструкция	166
3.2.5.1 Перевязки кирпичной кладки в конце стены	129	4.2.5.3 Изготовление опалубки	167
3.2.5.2 Прямоугольные примыкания стен	131	4.2.5.4 Снятие опалубки и уход	169
3.2.6 Выполнение кладки	134	4.3 Проект учебного модуля: Железобетонная перемычка	170
3.2.6.1 Организация рабочего места	134	4.3.1 Составление схемы опалубки	171
3.2.6.2 Инструменты и оборудование	134	4.3.2 Проектирование опалубки	171
3.2.6.3 Строительные леса	134	4.3.3 Изготовление чертежа опалубки	172
3.2.6.4 Кладка стены	135	4.3.4 Составление списка деревянных деталей и спецификации	172
		4.3.5 Расчет площади опалубки	172
		4.3.7 Изготовление чертежа армирования	173

4.3.7 Расчет длины резки и составление весовой ведомости	173	5.2.9.4 Пробная подгонка	208
4.3.8 Этапы изготовления опалубки и армирования	174	5.2.9.5 Монтаж	209
4.3.9 Планирование заказа бетона	175	5.3 Проект раздела:	
4.3.10 Бетонирование перемычки	175	Информационная стена	212
4.4 Задания раздела	176	5.3.1 Конструкция и выбор древесины	212
4.4.1 Перемычка над гаражными воротами	176	5.3.2 Деревянные соединения и средства для соединения дерева	214
4.4.2 Перемычка над оконным проемом	176	5.3.3 Защита древесины	215
5 Изготовление		5.3.4 Потребность в материале, список пиломатериалов, отходы	215
деревянной конструкции	177	5.3.5 Изготовление конструкции	216
5.1 Введение в раздел	177	5.4 Задания раздела	217
5.2 Знания, получаемые в разделе	178	5.4.1 Площадка для парковки велосипедов	217
5.2.1 Экономическое и экологическое значение деревянного строительства	178	5.4.2 Козырек над входом в дом	217
5.2.2 Рост и структура древесины	178	5.4.3 Пергола	218
5.2.3 Свойства древесины	180	5.4.4 Домик для садового инвентаря	218
5.2.3.1 Долговечность	180	6 Нанесение покрытия и	
5.2.3.2 Объемная плотность	181	облицовка элемента конструкции	219
5.2.3.3 Твердость	181	6.1 Введение в раздел	219
5.2.3.4 Прочность	181	6.2 Знания, получаемые в учебном разделе	220
5.2.3.5 Коробление древесины	181	6.2.1 Штукатурка	220
5.2.4 Виды древесины	183	6.2.1.1 Метод работы	220
5.2.5 Промышленные формы древесины	185	6.2.1.2 Штукатурный раствор, связующее средство	220
5.2.5.1 Пиломатериал	185	6.2.1.3 Основание под штукатурку	223
5.2.5.2 Конструкционная массивная древесина	186	6.2.1.4 Встраиваемые детали	224
5.2.5.3 Клеевая древесина	186	6.2.1.5 Структура штукатурки и слои штукатурки	225
5.2.5.4 Лесоматериалы	187	6.2.1.6 Способы нанесения штукатурки	226
5.2.5.6 Вредители и защита древесины	188	6.2.1.7 Профили штукатурки	227
5.2.5.6.1 Дереворазрушающие грибы	188	6.2.1.8 Сухая настенная штукатурка, облицовки потолка	228
5.2.5.6.2 Разрушающие древесину насекомые	189	6.2.1.9 Потребность в стройматериалах	231
5.2.6.3 Конструктивная защита древесины	190	6.2.2 Стяжка	233
5.2.6.4 Химическая защита древесины	191	6.2.2.1 Раствор для стяжки, массы для стяжки	233
5.2.7 Соединительные элементы	193	6.2.2.2 Конструкции стяжки	235
5.2.7.1 Гвозди	193	6.2.2.3 Задача и устройство слоев стяжки	237
5.2.7.2 Скобы	193	6.2.2.4 Конструкции стяжки после использования помещения	239
5.2.7.3 Винты	194	6.2.2.5 Потребность в стройматериалах	240
5.2.7.4 Дюбели	195	6.2.3 Плитка и плиты	241
5.2.7.5 Стальные листы и фасонные детали из стального листа	195	6.2.3.1 Маркировка и размеры	241
5.2.7.6 Клеи	195	6.2.3.2 Виды плитки и плит	243
5.2.8 Соединения деревянных элементов	196	6.2.3.3 Фасонные детали	244
5.2.8.1 Усилия на узлах деревянных конструкций	196	6.2.3.4 Инструменты и оборудование	244
5.2.8.2 Плотники		6.2.3.5 Крепление и укладка плитки и плит	245
соединения деревянных элементов	197	6.2.3.6 Внутренние облицовки и внутренние покрытия	246
5.2.8.3 Инженерные соединения деревянных элементов	199	6.2.3.7 Наружные покрытия	246
5.2.8.4 Деревянные конструкции	201	6.2.3.8 Выполнение работ по укладке плитки	247
5.2.9 Планирование работы	203	6.2.3.9 Потребность в стройматериалах	249
5.2.9.1 Список пиломатериалов	203	6.2.4 Изоляция строительного объекта	250
5.2.9.2 Инструменты для обработки древесины	204		
5.2.9.3 Оборудование для обработки древесины	207		

6.2.4.1 Изоляция внутренних и наружных строительных деталей.....	251
6.2.4.2 Изолирующие материалы	253
6.2.4.3 Производство гидроизоляции зданий	254
6.2.4.4 Потребность в стройматериалах	256
6.3 Проект раздела: Отделка здания магазина.....	257
6.3.1 Определение строительных работ	257
6.3.2 Штукатурные работы	258
6.3.3 Легкая обшивка потолка	260
6.3.4 Работы по укладке стяжки	261
6.3.5 Работы по укладке плитки.....	262
6.4 Задания раздела.....	264
6.4.1 Садовый домик с рабочим помещением.....	264
6.4.2 Садовый домик с гостиной.....	264

7 Подгонка и выравнивание двускатной крыши

7.1 Введение в раздел.....	265
7.2 Знания, получаемые в разделе	266
7.2.1 Формы крыши	266
7.2.2 Конструкция крыши	267
7.2.2.1 Защита от неблагоприятных погодных условий	267
7.2.2.2 Теплоизоляция.....	270
7.2.2.3 Звукоизоляция.....	270
7.2.2.4 Противопожарная защита	271
7.2.3. Кровельные конструкции	272
7.2.3.1 Крыша с наслонными стропилами.....	272
7.2.3.2 Крыша с висячими стропилами	276
7.2.3.3 Крыша с ригелями стропильной фермы	278
7.2.4 Присоединения крыши	280
7.2.5 Пробная подгонка	281
7.2.5.1 Расчетная подготовка к работе	281
7.2.5.2 Чертежная подготовка к работе	285
7.2.5.3 Подготовка к работе на основании расчетов (Электронная обработка данных)	288
7.2.5.4 Выбор древесины, количество дерева	289
7.2.5.5 Машины для ручной подгонки	291
7.2.5.6 Подгонка с помощью станка	293
7.3 Проект учебного модуля: Садовый дом	294
7.3.1 Конструкция крыши.....	295
7.3.2 Части конструкции	295
7.3.3 Кровля крыши.....	295
7.3.4. Положение стропил	297
7.3.5 Детали конструкции	297
7.3.6 Список деревянных деталей	299
7.3.7 Защита древесины	299
7.3.8 Выравнивание.....	300
7.4 Задания раздела.....	301
7.4.1 Надстройка плоской крыши	301
7.4.2 Переоборудование производственного здания	302

8 Сооружение несущей деревянной стены.....

8.1 Введение в раздел	303
8.2 Знания, получаемые в разделе	304
8.2.1 Тенденции развития деревянного строительства	304
8.2.1.1 Виды деревянных построек	304
8.2.1.2 Системы строительства деревянных сооружений	307
8.2.2 Фахверковое строительство	309
8.2.2.1 Конструкция и распределение нагрузки	309
8.2.2.2 Пробная подгонка и монтаж.....	312
8.2.3 Каркасное строительство из деревянных панелей.....	313
8.2.3.1 Конструкция и сборка	313
8.2.3.2 Распределение нагрузки и усиление жесткости	316
8.2.3.3 Изготовление	317
8.2.3.4 Монтаж	318
8.2.4 Теплоизоляция	320
8.2.4.1 Физические основы.....	320
8.2.4.2 Теплотехнические основы.....	321
8.2.4.3 Требования к теплоизоляции.....	327
8.2.5 Обшивка наружной стены	328
8.2.6 Монтаж окон	331
8.2.6.1 Конструкция окна	331
8.2.6.2 Установка окон	331
8.2.7 Стационарные машины.....	334
8.2.7.1 Настольная ленточная пила	334
8.2.7.2 Циркулярная пила по формату.....	335
8.2.7.3 Фуговально-строгальный станок.....	336
8.2.7.4 Рейсмусовый пропускной станок.....	336
8.2.7.5 Фрезерный станок с рабочим столом	337
8.3 Задания раздела.....	338
8.3.1 Дачный домик	338
8.3.2 Надстройка.....	338

9 Закладка легкой перегородки

9.1 Введение в раздел	339
9.2 Знания, получаемые в разделе	340
9.2.1 Легкие перегородки	340
9.2.2 Стены на опорах	340
9.2.2.1 Деревянные стены на опорах	340
9.2.2.2 Стены на металлических опорах	341
9.2.3 Обшивки	343
9.2.3.1 Гипсовые плиты	343
9.2.3.2 Гипсоволокнистые плиты	344
9.2.3.3 Кальцево-силикатные плиты	344
9.2.3.4 Древесно-стружечные плиты	345
9.2.3.5 Древесноволокнистые плиты	346
9.2.3.6 Фанера	346
9.2.3.7 Профильные доски	346
9.2.4 Требования строительной физики.....	347
9.2.4.1 Звукоизоляция	347
9.2.4.2 Теплоизоляция	350
9.2.4.3 Противопожарная защита	350
9.2.5 Исполнительные детали	353

9.2.5.1 Примыкание полов	353	11.2.2.1 Лиственные сорта древесины.....	389
9.2.5.2 Примыкание потолка	354	11.2.2.2 Древесина хвойных пород	390
9.2.5.3 Примыкание стены	354	11.2.2.3 Слоеная клееная древесина	
9.2.5.4 Деформационные швы	355	и древесные материалы	390
9.2.5.5 Проемы в стенах	355	11.2.3 Формы лестниц	391
9.2.5.6 Отделка крыши	356	11.2.3.1 Основные формы лестниц	391
9.2.5.7 Монтажные работы	357	11.2.3.2 Марши лестниц	391
9.2.5.8 Отделка колонн	357	11.2.3.3 Лестничные площадки	392
9.2.6 Монтаж	358	11.2.4 Размеры лестниц	393
9.2.6.1 Ход монтажа	358	11.2.4.1 Правило размера ступеньки	393
9.2.6.2 Обработка гипсовых плит	359	11.2.4.2 Правило безопасности	394
9.2.6.3 Крепление деревянных обшивок	359	11.2.4.3 Правило удобства	394
9.2.6.4 Замазка швов при сухой отделке	360	11.2.5 Расчеты лестниц	395
9.2.7 Потребность в материалах		11.2.5.1 Расчет с заданной высотой	
и расчет	360	этажа	395
9.3 Задания раздела	362	11.2.5.2 Расчет с заданной высотой этажа	
9.3.1 Производственное здание	362	и заданной длиной лестничного марша	396
9.3.2 Отделка помещения под крышей	362	11.2.6 Конструкция деревянных	
10 Монтаж перекрытия		лестниц	398
из деревянных балок	363	11.2.6.1 Лестницы на косоурах	398
10.1 Введение в раздел	363	11.2.6.2 Седельные лестницы	399
10.2 Знания, получаемые в разделе	364	11.2.6.3 Висячие лестницы	400
10.2.1 Наименование деталей перекрытия		11.2.6.4 Соединительные элементы	401
из деревянных балок	364	11.2.6.5 Обработка поверхности	402
10.2.2 Требования к перекрытиям		1.2.7 Изготовление односторонней	
из деревянных балок	365	прямой лестницы	403
10.2.2.1 Влияние и нагрузка	365	11.2.8 Опалубка железобетонной	
10.2.2.2 Звукоизоляция	368	лестницы	405
10.2.2.3 Теплоизоляция	371	11.2.8.1 Части опалубки	405
10.2.2.4 Противопожарная защита	372	11.3 Задания раздела	407
10.2.3 Виды конструкций		11.3.1 Подвесная лестница	
у деревянных перекрытий	374	на мансарде	407
10.2.4 Соединения и опоры	376	11.3.2 Однокосовая лестница	
10.2.4.1 Плотничные соединения		на мансарде	407
древесины	376	11.3.3 Лестница в здании мэрии	408
10.2.4.2 Инженерные соединения			
древесины	376	12 Соединение балок гвоздями	
10.2.4.3 Опоры и соединения		на вальмовой крыше с одинаковыми	
деревянных стен	377	скатами	409
10.2.4.4 Опоры балок			
в капитальных сооружениях	378	12.1 Введение в раздел	409
10.2.5 Балка перекрытия	379	12.2 Знания, получаемые в разделе	410
10.2.5.1 Сортировка балок и определение		12.2.1 Основные принципы	410
шага стропил	379	12.2.1.1 Определения	410
10.2.6 Расчет затрат	381	12.2.1.2 Виды отображения	411
10.2.7 Конструкции плоской крыши	384	12.2.2 Фактические длины и площади	412
10.3 Задания раздела	386	12.2.2.1 Графическое вычисление	412
10.3.1 Перестройка шале	386	12.2.2.2 Математическое вычисление	415
10.3.2 Расширение гаража	386	12.2.3 Определение формы крыши	419
11 Изготовление односторонней		12.2.3.1 Определение формы крыши	
прямой лестницы	387	при прямоугольном основании крыши	419
11.1 Введение в раздел	387	12.2.3.2 Определение формы крыши при	
11.2 Знания, получаемые в разделе	388	трапециевидном основании крыши	420
11.2.1 Обозначения и размеры		12.2.4 Выставление балок	422
в строительстве лестниц	388	12.2.4.1 Выставление диагонального	
11.2.2 Виды древесины в строительстве		стропила	423
лестниц	389	12.2.4.2 Выставление нарожника хребта	431
		12.2.4.3 Плоскостное соединение балок	
		гвоздями	432
		12.2.5 Угол водостока с тупым углом	434

12.3 Задания учебного раздела	436
12.3.1 Гараж на два места, отдельно стоящий	436
12.3.2 Навес	436

13 Соединения на крыше с неодинаковыми уклонами

13.1 Введение в раздел	437
13.2 Знания, получаемые в разделе	438
13.2.1 Определение формы крыши при прямоугольном основании крыши	438
13.2.2 Определение формы крыши над косоугольным основанием крыши	439
13.2.3 Вальмовая крыша над совмещенными основаниями	441
13.2.3.1 Вальмовая крыша над совмещенными основаниями и одинаковым уклоном	441
13.2.4 Выставление балок	450
13.2.4.1 Выставление диагонального стропила	450
13.2.4.2 Выставление стропила ендовы	455
13.2.4.3 Выставление стропила перепада конька	459
13.2.4.4 Косой срез на диагональном стропиле	461
13.2.5 Защитные строительные леса (SG)	463
13.2.5.1 Улавливающие леса (FG)	463
13.2.5.2 Улавливающие леса на крыше (DG)	464
13.2.5.3 Маркизы (SD)	465
13.2.5.4 Предохранительные устройства от падения	465
13.3 Задание раздела	466
13.3.1 Пристройка зимнего сада к бунгало угловой формы	466

14 Монтаж слуховых и мансардных окон крыши

14.1 Введение в раздел	467
14.2.1 Слуховые окна	468
14.2.1.1 Односкатное слуховое окно	468
14.2.1.2 Трапециевидное слуховое окно	472
14.2.1.3 Двускатное слуховое окно	477
14.2.2 Мансардное окно	479
14.2.2.1 Пространства между балками	480
14.2.2.2 Монтаж мансардного окна	482
14.2.3 Оборудование для выработки энергии	484
14.2.4 Проект застройки, строительные правила	486
14.2.5 Замеры и расчет согласно положению о подрядно-строительных работах	487
14.3 Задание раздела	490
14.3.1 Внутренняя отделка мансарды	490

15 Изготовление стропильной фермы

15.1 Введение в раздел	491
15.2 Знания, получаемые в разделе	492
15.2.1 Виды строительных ферм	492
15.2.1.1 Сплошные стропильные фермы	492
15.2.1.2 Шпренгельные фермы	494
15.2.1.3 Фахверковые фермы	495
15.2.2 Элемент жесткости	497
15.2.3 Соединительные элементы	499
15.2.3.1 Гвозди	499
15.2.3.2 Стыковые штыри и болты	501
15.2.3.3 Гвоздевые пластины	502
15.2.3.4 Дюбели особенной конструкции	503
15.2.3.5 Стальной лист и фигурные детали из стального листа	505
15.2.4 Нагрузка ферм	506
15.2.4.1 Напряжения сжатия	506
15.2.4.2 Напряжения растяжения	507
15.2.4.3 Напряжения изгиба	508
15.2.4.4 Распознавание усилий растяжения и сжатия в фермах	509
15.2.5 Обмер деревянных строительных деталей	510
15.2.5.1 Наименования согласно DIN EN 1995-1-1	510
15.2.5.2 Подверженность нагрузкам	511
15.2.5.3 Подтверждение напряжения сжатия	512
15.2.6 Транспортировка и разгрузка на строительной площадке	517
15.2.7 Складское хранение	518
15.2.8 Монтаж	518
15.2.8.1 Монтаж ферм двускатной крыши	519
15.2.8.2 Монтаж ступенчатых ферм	520
15.3 Задания раздела	521
15.3.1 Перекрытие проезда	521
15.3.2 Перекрытие производственного помещения	521
15.3.3 Новое строительство потребительского рынка самообслуживания	522

16 Конструирование винтовой лестницы

16.1 Введение в раздел	523
16.2 Знания, получаемые в разделе	524
16.2.1 Лестницы с опорами	524
16.2.2 Перила лестниц	525
16.2.2.1 Задачи и требования	525
16.2.2.2 Соединительные элементы	527
16.2.2.3 Правила	528
16.2.3 Разметка винтовых лестниц	528
16.2.3.1 Расчетная разметка	529
16.2.3.2 Разметка в чертежах	538
16.2.3.3 Разметка рейками	541

16.2.3.4 Контроль высоты прохода.....	541	17.2.4.3 Обработка поверхностей	566
16.2.4 Отображение косоуров и закруглений		17.2.5 Техника безопасности	568
у винтовых лестниц	543	17.2.5.1 Перехваты	568
16.2.4.1 Вынос косоуров четвертной		17.2.5.2 Рабочие леса	568
винтовой лестницы	543	17.2.5.3 Опасные вещества	573
16.2.4.2 Вынос закругления четвертной		17.3 Задания раздела	575
винтовой лестницы	544	17.3.1 Дом «У капеллы»	575
16.2.4.3 Горизонтальная проекция		17.3.2 Жилой дом у городской стены	575
половинной винтовой лестницы	544	17.3.3 Фахверковый дом с пристройкой.....	576
16.2.4.4 Вынос закругления			
четвертной винтовой лестницы	545	18 Обслуживание дома	
16.2.4.5 Вынос закругления половинной		с низким потреблением энергии	577
винтовой лестницы	546		
16.3 Задания учебного раздела	547	18.1 Введение в раздел	577
16.3.1 Лестница в административном		18.2 Знания, получаемые в разделе	578
здании	547	18.2.1 Энергосберегающие дома	578
16.3.2 Лестница в школьном здании	547	18.2.2 Основной принцип	
16.3.3 Лестница в жилом доме	548	энергетического баланса.....	579
		18.2.3 Срок службы деревянных домов.....	581
17 Ремонт фахверка	549	18.2.3.1 Защита древесины	581
		18.2.3.2 Защита от влаги в связи	
17.1 Введение в раздел	549	с погодными условиями	582
17.2 Знания, получаемые в разделе	550	18.2.3.3 Задача деревянного фасада	583
17.2.1 Фахверковый способ		18.2.3.4 Покрытие поверхности	584
строительства	550	18.2.3.5 Материалы покрытия.....	585
17.2.2 Состояние строения	552	18.2.3.6 Технология нанесения	
17.2.2.1 Прием состояния	552	покрытия	587
17.2.2.2 Оценка повреждений.....	552	18.2.3.7 Защита от влаги в связи	
17.2.2.3 Анализ повреждений	553	с погодными условиями	588
17.2.2.4 Оценка ущерба	556	18.2.3.8 Роса на поверхностях	
17.2.3 Ремонт	556	частей строений.....	589
17.2.3.1 Активная защита древесины	557	18.2.3.9 Роса внутри строений.....	589
17.2.3.2 Монтаж новых деревянных		18.2.4 Техническое обслуживание	
деталей	559	и ремонт	591
17.2.3.3 Частичная замена		18.3 Задания раздела	594
деревянных деталей	559	18.3.1 Жилой дом	594
17.2.3.4 Дополнения деревянных		18.3.2 Офисная пристройка	594
деталей	562		
17.2.3.5 Заполнение каркаса	563	Проектная работа в разделе	595
17.2.4 Предотвращение ущерба	564		
17.2.4.1 Конструктивная защита		Ход проекта	595
древесины	564	Подготовка проекта	595
17.2.4.2 Химическая защита		Обработка проекта	595
древесины	565	Проблемы при обработке проекта	608

1 Оборудование строительной площадки

1.1 Введение в раздел

Перед началом строительных работ **экономичное, безопасное и успешное строительство** зданий всеми участниками строительства требует:

- планирования рабочих процессов,
- планирование использования инструментов, машин, оборудования и строительных материалов, а также
- понимание соблюдения правил техники безопасности и использования средств индивидуальной защиты (**рис. 1**).

При выполнении работ задействовано значительное количество строительных профессий, таких как специалисты черновой отделки, специалисты по отделочным работам и подземному строительству. Для ответственного производства строительных работ необходимы:

- знания о строительных материалах и рабочих процессах,
- соблюдение рабочих правил,
- знания об минимизации ущерба вследствие влияния окружающей среды,
- знания о структуре и организации собственного предприятия, а также
- взаимодействие всех участвующих в строительстве профессий.



Рис. 1: Строительная площадка

Требующиеся знания

- участники строительства
- взаимодействие строительных профессий
- строительный надзор
- объединения работодателей и трудящихся
- строительные правила
- правила охраны труда
- правила техники безопасности
- правила охраны окружающей среды
- объект на строительной площадке
- обеспечение безопасности движения
- замеры высоты, длины прямых углов
- основные геометрические конструкции
- расчет длины и площади
- расчет каркаса
- масштабы
- указание размеров

1.2 Знания, получаемые в разделе



Рис. 1: Участие в строительстве

1.2.1 Участники строительства

Застройщиками являются - частные лица, - коммерческие и промышленные предприятия, - транспортные предприятия, а также - общины, города, федеральные земли и федеральное правительство	Они располагают - средствами на строительство (собственный капитал и кредиты), - земельными участками для строительства, а также - представлениями и желаниями в отношении своего строительного объекта (рис. 1).
Строительными проектировщиками являются - архитекторы, - инженеры-строители и - инженеры-специалисты.	Они пытаются реализовать идеи и пожелания застройщика в проект здания, который обеспечивает - функцию, - внешний вид и - экономическую целесообразность строительного объекта.

Строительная фирма является производителем

- работы, напр. кирпичной кладки, деревянного строительства, или
 - нескольких видов работ, напр. всех строительных работ без отделки, или
 - строительных работ «под ключ», которые передаются застройщику готовыми к эксплуатации
- К строительным профессиям относятся кроме прочих каменщики, бетонщики, арматурщики, операторы строительной техники, строители лесов или подмосток и плотники.



Плотник

- преимущественно изготавливает деревянные конструкции для стен, перекрытий, лестниц и крыш
- изготавливает кружала и опалубку для бетона
- работает с материалами из дерева
- ведет работы по сухому строительству
- изготавливает опалубку и закрытия на наружных и внутренних стенах
- выполняет работы по тепловой защите, защите от влаги, шума и от пожара



Бетонщик и арматурщик

- сооружает опалубку для стен, колонн, перекрытий, лестниц и сборных элементов
- изготавливает арматуру из стержней арматурной стали и бетонных матов
- бетонирует строительные детали на строительной площадке и в качестве готовых изделий на заводе
- санирует поврежденные коррозией строительные детали
- изготавливает строительные детали из напряженного бетона



Каменщик

- строит фундаменты, стены, опоры, потолки, лестницы и дымовые трубы
- кладет кирпичи, строит опалубку, монтирует арматуру и бетонирует
- участвует в изготовлении готовых деталей и перемещает их
- оборудует строительную площадку
- прокладывает канализационные трубы
- строит строительные леса