



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Строительные технологии: практикум

Учебник

ИЗДАТЕЛЬСТВО
FOLIANT

Нур-Султан
2019

УДК 69(075.8)
ББК 38.1 я 7
С 83

Авторы:

Баллай Фальк, дипломированный преподаватель в профессиональном училище
Фрей Хансйорг, дипломированный инженер
Хейн Стефан, дипломированный инженер
Херрман Август, дипломированный инженер (специальное высшее учебное заведение)
Кун Фолькер, дипломированный инженер, архитектор
Линдау Дорин, дипломированный инженер
Нутш Вольфганг, дипломированный инженер (специальное высшее учебное заведение)
Стеммлер Кристиан, дипломированный преподаватель в профессиональном училище
Трауб Мартин, заместитель директора полной средней школы, в отставке
Ур Ульрих, дипломированный инженер
Вайбель Хельмут, инженер-строитель

Редактор оригинального издания:

Вернер Хорст, дипломированный инженер (специальное высшее учебное заведение)

Рецензент:

Тлеубаева А. К. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Проектирование зданий и сооружений» ЕНУ им. Л. Н. Гумилева

С 83 Строительные технологии: практикум: Учебник / Перевод с нем. – Нур-Султан: Фолиант, 2019. – 644 стр

ISBN 978-601-338-396-5

Гармонизация казахстанской нормативной базы в строительной отрасли с зарубежными нормами – важный аспект для успешной реализации инфраструктурных проектов в Казахстане. В учебнике представлена информация о требованиях, предъявляемых к строительным материалам согласно гармонизированному немецкому стандарту DIN EN, что делает издание очень ценным. Описаны все основные этапы строительства зданий. Кроме того, в книгу включены исторические сведения по становлению и развитию архитектуры и строительства.

Фотографии, рисунки, схемы, таблицы, размещенные в каждой главе, оказывают дополнительную информативно-разъясняющую помощь в использовании книги.

Предназначено для студентов учебных заведений технического и профессионального образования, обучающихся по специальностям 1401000 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Представляет интерес как справочное пособие.

УДК 69(075.8)
ББК 38.1 я 7

ISBN 978-601-338-396-5

© 2018 Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney
© Издательство «Фолиант», переводная, 2019

Предисловие

Учебник «Строительные технологии: практикум» охватывает как содержание «Положения о профессионально-техническом образовании в области строительной индустрии», так и ориентировочные учебные программы для профессиональных училищ. Предназначенные для преподавания в соответствии с областями обучения, Строительные технологии: практикум созданы совместно с руководствами по строительству издательства Europa-Lehrmittel Fachmathematik с формулами и таблицами, технологией создания чертежей и создания таблиц и являются отличным источником информации по технологическим и конструктивным вопросам. Таким образом, опыт в строительстве облегчает передачу навыков и ключевых квалификаций.

«Строительные технологии: практикум» позволяют осуществлять

- обработку проектов с разным уровнем сложности,
- быстрый поиск данных и конструктивных деталей благодаря логическому построению книги,
- независимое приобретение знаний с помощью легко понятных текстов, а также с помощью наглядных иллюстраций и изображений,
- практика и углубление изученного через многочисленные проектные задачи, а также
- создание рабочих отчетов и презентаций.

«Строительные технологии: практикум» особенно подходят для преподавания в профессиональных школах и в межпроизводственном обучении, а также для мастерских и технических школ. Их также можно использовать для поиска ответов на вопросы во время стажировки, для подготовки к получению степени в области конструкторских разработок или для сопровождения курса по разъяснению основ и технических терминов. И наконец, что не менее важно, книга, как в офисе, так и на строительной площадке может служить полезным справочником.

Авторы будут благодарны всем обладателям книги за критические советы и предложения. Для этой цели вы можете использовать Интернет-адрес lektorat@europa-lehrmittel.de

В переработанное 17-е издание «Строительные технологии: практикум» были внесены изменения, исправления и дополнения, изменения в формулах, сокращениях и техническом содержании.

В главу «Строительные материалы» были добавлены категории составов извести и гипсового раствора, а также обновлены характеристические значения прочности древесины. В главу строительный грунт и фундаменты были описаны однородные участки почвы и породы, а также проект фундамента согласно с новым стандартом. Изменения в постановлении об использовании здания были учтены в главе «Планирование». Железобетонные конструкции также были обновлены и дополнены, например, общими условиями для анкеровки.

В главе «Строительство деревянных сооружений» были расписаны технологии крепления и конструкции из деревянных панелей. «Теплоизоляция» была дополнена современными высокоэффективными изоляционными материалами. Пропуск знака Ü в европейских гармонизированных строительных изделиях был принят во внимание. В главе «Дорожное строительство» проект узлового пункта был описан более подробно, а также было добавлено уличное оборудование.

Содержание

Предисловие	3	2.2.8.5. Срез	41
Глава 1 Строительная отрасль	13	2.2.8.7. Кручение	41
1.1. Строительное дело	13	2.2.8.8. Опрокидывание и скольжение	42
1.2. Строительные профессии	14	2.2.9. Давление в жидкостях	42
1.2.1. Профессии, занятые при возведении несущего каркаса и ограждающих конструкций здания ...	14	2.2.10. Тепло	43
1.2.2. Профессии подземного строительства	14	2.2.10.1. Температура и измерение температуры	43
1.2.3. Профессии отделочников	15	2.2.10.4. Теплонакопительная способность	44
1.3. Взаимодействие строительных профессий	15	2.2.10.5. Действия тепла	44
1.4. Образование в области строительства	16	2.2.10.6. Источники тепла	46
Глава 2 Естественно-научные основы строительства	17	2.2.10.7. Передача тепла	46
2.1. Химические основы	18	2.2.11. Влажность воздуха	48
2.1.1. Тело и вещество	18	2.2.12. Звук	48
2.1.2. Химические и физические процессы	19	2.2.12.1. Возникновение звука	48
2.1.3. Химические элементы	19	2.2.12.2. Распространение звука	48
2.1.3.1. Периодическая система элементов	20	2.2.12.3. Измерение звука	49
2.1.4. Химические соединения	21	2.3. Основы электротехники	50
2.1.4.1. Химические уравнения	21	2.3.1. Распределение электрической энергии	50
2.1.4.2. Синтез, анализ	22	2.3.2. Производственная безопасность и безопасность труда ...	51
2.1.5. Смеси	22	2.3.3. Защитные мероприятия	52
2.1.5.1. Растворы	22	2.3.4. Виды и классы защиты	54
2.1.5.2. Дисперсия	22	2.3.5. Электрические установки на стройплощадках	57
2.1.5.3. Сплавы	22	Глава 3 Строительные материалы.. 56	
2.1.6. Важнейшие основные вещества и их соединения	23	3.1. Натуральные строительные блоки	56
2.1.6.1. Кислород (О)	23	3.1.1. Возникновение природных строительных камней	56
2.1.6.2. Водород (Н)	23	3.1.2. Виды природных камней	57
2.1.6.3. Углерод (С)	24	3.1.2.1. Магматические горные породы	57
2.1.8. Кислоты	25	3.1.2.2. Осадочные горные породы	58
2.1.9. Щелочи	26	3.1.2.3. Метаморфические горные породы	58
2.1.9. Соли	27	3.1.2.4. Состав природных камней	58
2.1.10. Вода	28	3.1.2.5. Свойства природных камней	59
2.1.11. Загрязнение и защита окружающей среды	29	3.1.2.5 Свойства натуральных камней	59
2.2. Физические основы	31	3.2. Искусственные камни	60
2.2.1. Физические величины	31	3.2.1. Обожженные камни	60
2.2.2. Объем, масса, плотность, пористость	32	3.2.1.1. Полнотелые и многопустотные кирпичи для кладки стен	60
2.2.3. Когезия, агрегатные состояния, адгезия	33	3.2.1.2. Теплоизоляционный и многопустотный кирпич	62
2.2.4. Поверхностное натяжение, капиллярность	34	3.2.1.3. Шлифованные строительные блоки	62
2.2.5. Механические свойства твердых тел	34	3.2.1.4. Облицовочный кирпич	62
2.2.6. Силы	36	3.2.1.5. Клинкерный кирпич и керамический клинкер	62
2.2.6.2. Сила тяжести и вес тела	36	3.2.1.6. Специальный кирпич	63
2.2.6.3. Действие и изображение сил	36	3.2.1.7. Керамические фаянсовые изделия	63
2.2.6.5. Рычаг, момент	38	3.2.1.8. Керамические каменные изделия	64
2.2.7. Нагрузки на здание	39	3.2.1.9. Огнеупорная глина	64
2.2.8. Прочность и напряжение	40	3.2.2. Необоженные камни	64
2.2.8.1. Сжатие	40	3.2.2.1. Силикатный кирпич	65
2.2.8.2. Растяжение	40	3.2.2.2. Камни из нормального бетона	67
2.2.8.3. Изгиб	41	3.2.2.3. Легкобетонные камни	68
2.2.8.4. Продольный изгиб	41	3.2.2.4. Камни из пористого бетона (газобетонные блоки)	70
		3.3. Стекло	72

3.3.1. Изделия из стекла.....	72	3.8.1. Приготовление раствора.....	100
3.3.1.1. Плоское (листовое) стекло.....	72	3.8.1.1. Раствор, приготавливаемый на стройплощадке.....	101
3.3.1.2. Прессованное стекло и стеклопрофилит.....	74	3.8.1.2. Раствор, приготавливаемый на заводе.....	101
3.3.1.3. Стекловолокно.....	74	3.8.2. Кладочные растворы.....	101
3.3.1.4. Пеностекло.....	74	3.8.2.1. Группы растворов и их применение.....	101
3.4. Вяжущие.....	75	3.8.2.2. Свойства свежего кладочного раствора.....	102
3.4.1. Строительные извести.....	75	3.8.2.3. Свойства затвердевшего раствора.....	102
3.4.1.1. Воздушные извести.....	75	3.8.2.4. Виды кладочных растворов.....	103
3.4.1.2. Гидравлические извести.....	76	3.8.3. Стяжечные растворы.....	103
3.4.2. Цементы.....	76	3.8.4. Штукатурные растворы.....	104
3.4.2.1. Изготовление.....	76	3.9. Древесина.....	105
3.4.2.2. Виды и состав.....	77	3.9.1. Рост и строение древесины.....	105
3.4.2.3. Свойства и применение.....	79	3.9.1.1. Клетки древесины.....	106
3.4.3. Строительные гипсы.....	80	3.9.1.2. Строение древесины.....	107
3.4.4. Кальцево-сульфатные вяжущие и композитные кальцево-сульфатные вяжущие.....	82	3.9.1.3. Состав древесины.....	108
3.4.5. Смешанные вяжущие.....	82	3.9.1.4. Экологическое значение дерева.....	108
3.4.6. Штукатурные и кладочные вяжущие.....	83	3.9.2. Свойства древесины.....	109
3.4.7. Битумы.....	83	3.9.2.1. Долговечность.....	109
3.4.7.1. Производство.....	83	3.9.2.2. Плотность.....	109
3.4.7.2. Свойства.....	84	3.9.2.3. Твердость.....	110
3.4.7.3. Метод испытаний.....	84	3.9.2.4. Прочность.....	110
3.4.7.4. Применение.....	85	3.9.2.5. Электро- и теплопроводность, теплозащита и звукоизоляция.....	111
3.4.8. Асфальт.....	88	3.9.2.6. Деформации древесины при изменении влажности.....	111
3.4.8.1. Минеральные материалы.....	88	3.9.3. Высушивание древесины.....	113
3.4.8.2. Изготовление асфальтовой смеси.....	88	3.9.3.1. Определение влажности древесины.....	113
3.4.7.3 Метод испытания.....	89	3.9.3.2. Процесс сушки.....	113
3.4.8.4 Типы асфальтобетонных смесей.....	89	3.9.3.3. Естественная сушка древесины.....	114
3.5. Заполнители из каменных материалов.....	91	3.9.3.4. Искусственная сушка древесины.....	114
3.5.1.1. Плотность.....	91	3.9.4. Породы древесины.....	115
3.5.1.2. Форма зерен.....	91	3.9.4.1. Европейские хвойные породы.....	115
3.5.1.3. Величины зерен.....	92	3.9.4.2. Европейская лиственная древесина.....	116
3.5.1.4. Прочность зерен.....	92	3.9.4.3. Неевропейская хвойная древесина.....	117
3.5.1.5. Морозостойкость.....	92	3.9.4.4. Неевропейская лиственная древесина.....	118
3.5.1.6. Вредные примеси.....	92	3.9.5. Пороки древесины.....	119
3.5.1.7. Регулярные требования.....	92	3.9.6. Вредители древесины.....	120
3.5.1.8. Геометрические требования.....	93	3.9.6.1. Грибки, разрушающие древесину.....	120
3.5.2. Контроль (проверка).....	93	3.9.6.2. Разрушающие древесину насекомые.....	122
3.5.3. Поверхностная влажность.....	93	3.9.7. Защита древесины.....	123
3.5.4. Виды.....	94	3.9.7.1. Профилактическая защита древесины.....	124
3.5.4.1. Заполнитель из природного камня.....	94	3.9.7.2. Защита древесины после поражения вредителями.....	126
3.5.4.2. Промышленно изготовленный заполнитель.....	94	3.9.8. Товарные формы цельной древесины.....	127
3.5.5. Заполнитель для раствора.....	94	3.9.8.1. Строительный круглый лес.....	127
3.5.6. Заполнители для бетона.....	94	3.9.8.2. Пиломатериалы.....	128
3.5.6.1. Гранулометрический состав.....	94	3.9.8.3. Строганные изделия и рейки.....	129
3.5.6.2. Наибольшее зерно.....	97	3.9.9.1. Шпоны.....	130
3.5.6.3. Содержание порошкового заполнителя.....	97	3.9.9.2. Фанера и столярные плиты.....	131
3.6. Вода затворения.....	97	3.9.9.3. Стружечные плиты.....	131
3.7. Добавки к бетону.....	98	3.9.9.4. Волокнистые плиты.....	132
3.7.1. Средства, добавляемые к бетону.....	98	3.9.9.5. Древесные материалы для несущих конструкций.....	133
3.7.1.1. Пластификаторы и смачивающие добавки (BV).....	98		
3.7.1.2. Порообразователи (LP).....	99		
3.7.1.4. Ускорители твердения (BE).....	99		
3.7.1.5. Уплотнители (DM).....	99		
3.7.1.6. Добавки для облегчения запрессовки (EH).....	99		
3.7.1.7. Стабилизаторы (ST).....	99		
3.7.2. Прочие добавки к бетону.....	100		
3.8. Растворы.....	100		

3.9.9.6. Древесные материалы с минеральным связующим	133
3.10. Металлы	134
3.10.1. Черные металлы	134
3.10.1.1. Чугун	134
3.10.1.2. Сталь	135
3.10.1.3. Виды сталей	135
3.10.1.4. Торговые формы конструкционной стали	136
3.10.2. Арматура для бетона	137
3.10.2.1. Прутковая арматура	137
3.10.2.2. Арматурная сталь в мотках, арматурная проволока	138
3.10.2.3. Стальные арматурные сетки	138
3.10.2.4. Испытания арматурной стали	140
3.10.3. Напрягаемая арматура	141
3.10.4. Профилированные растягивающиеся металлические листы	141
3.10.5. Цветные металлы	142
3.10.6. Коррозия	143
3.10.6.1. Химическая коррозия	143
3.10.6.2. Электрохимическая коррозия	143
3.10.6.3. Защита от коррозии	144
3.11. Пластмассы	146
3.11.1. Состав, свойства и обозначение	146
3.11.2. Виды	147
3.11.2.1. Термопласты	147
3.11.2.2. Дуропласты	148
3.11.2.3. Эластомеры	150
3.11.2.4. Силиконы	151

Глава 4 Строительное проектирование 152

4.1. Виды строительного проектирования	152
4.2. Основы строительного проектирования	152
4.2.1. Основы строительного права	152
4.2.1.1. Строительный кодекс (BauGB)	153
4.2.1.2. Правила строительного использования участков (BauNVO)	153
4.2.1.3. Законы о защите окружающей среды	154
4.2.1.5. План использования земельных участков (FNP)	156
4.2.1.6. Градостроительные мероприятия по санированию	156
4.2.1.7. План застройки (Beb.-Pl.)	157
4.2.1.8. Смена блокировки, отсрочка построения приложений	157
4.2.2.1. Технические предписания, правила по выполнению работ, директивы	159
4.2.2.2. Стандарты – DIN, Правила закупок	159
4.3. Фазы строительного проектирования и проведения строительных работ	161
4.4. Процесс получения разрешения на строительство	161
4.5. Масштабы планов	162
4.6. Планирование затрат на строительство	162

4.7. Описание работ, передача заказа и расчет стоимости строительных работ (AVA)	163
4.7.1. Определение объемов работ и передача заказа на исполнение	164
4.7.1.1. Виды описания работ и передачи заказа	165
4.7.1.2. Виды договоров на строительство	166
4.7.2. Расчет стоимости работ	166

Глава 5 Строительное производство 167

5.1. Подготовка работ	167
5.1.1. Способ строительства	167
5.1.2. Время строительства	168
5.1.2.1. Определение времени строительства	168
5.1.2.2. Представление времени строительства	169
5.1.3. Оборудование строительной площадки	170
5.1.3.1. Проектирование оборудования строительной площадки	170
5.1.3.2. Присоединение строительной площадки к дорожной сети	171
5.1.3.3. Обеспечение транспортной безопасности на строительной площадке	171
5.1.3.4. Транспортное и подъемное оборудование	174
5.1.3.5. Бытовые помещения и склады	175
5.1.3.6. Площадки для складирования и обработки	177
5.1.3.7. Переработка строительных материалов	178
5.2.1. Отчетность	179
5.2.1.1. Дневник строительства	179
5.2.1.2. Отчет о выполненных работах	180
5.2.2. Строительный контроль	180
5.3. Техника безопасности	181
5.3.1. Предотвращение несчастных случаев	181
5.3.2. Поведение при несчастных случаях	182
5.4. Строительные леса и подмости	182
5.4.1. Защитные леса	183
5.4.1.1. Улавливающие подмости	183
5.4.1.2. Крышные улавливающие подмости	183
5.4.1.3. Защитные крыши	184
5.4.2. Рабочие леса и подмости	184
5.4.2.1. Конструктивные элементы сборных подмостей и лесов	185
5.4.2.2. Виды подмостей	187
5.4.2.3. Установка и разборка подмостей	190
5.5. Строительные измерения	191
5.5.1. Разбивка точек	191
5.5.1.1. Обозначение точек на площадке	191
5.5.1.2. Провешивание (расстановка вешек)	191
5.5.2. Измерение длины	192
5.5.3. Измерение углов	194
5.5.3.1. Разбивка прямых углов с помощью приспособлений для измерения длины	194

5.5.3.2. Разбивка прямых углов с помощью крестового лимба и угловой призмы	195
5.5.3.3. Разбивка любых углов	195
5.5.4. Измерение высот	196
5.5.5. Строительные геодезические измерения с помощью лазерного инструмента	199
5.5.6. Съёмка продольных и поперечных профилей	201
5.5.6.1. Съёмка продольных профилей	201
5.5.6.2. Съёмка поперечных профилей	202
5.5.7. Строительная разбивка	202
5.5.8. Обноска	202

Глава 6 Грунт, фундамент, дренаж 205

6.1 Грунт основания	205
6.1.1 Строительный котлован и его укрепление	205
6.1.1.1 Котлован	205
6.1.1.2 Укрепление строительных котлованов	206
6.1.1.3 Однородные участки почвы и породы	209
6.1.2 Распределение давления в почве	210
6.1.3 Строительство зданий	210
6.1.4 Поведение грунта в мороз	211
6.1.5 Откачка воды	211
6.2 Основание фундамента	212
6.2.1 Неглубокие основания	212
6.2.2 Глубокие основы	215
6.2.3 Заземлитель фундамента	215
6.3 Дренаж зданий и канализаций земельных участков	216
6.3.1 Типы сточных вод	216
6.3.1.1 Бытовые сточные воды	216
6.3.1.2 Промышленные сточные воды	217
6.3.1.3 Поверхностная вода	217
6.3.2 Процесс сброса сточных вод	217
6.3.2.1 Процедура отделения	217
6.3.2.2 Процедура смешивания	218
6.3.3 Канализационные трубы	218
6.3.3.1. Детали трубопроводов	219
6.3.4. Устройство траншеи для прокладки труб	220
6.3.5. Прокладка труб	220
6.3.6 Контрольное устройство	221
6.3.7 Заполнение траншеи под трубу	222

Глава 7 Возведение стен 223

7.1 Модульная система	223
7.1.1 Размеры и форматы кирпича	223
7.1.2 Размеры корпуса	223
7.1.2.1 Толщина стен	223
7.1.2.2 Длина стен	224
7.1.2.3 Высота стен	224
7.2 Настенные крепления	225
7.2.1 Средние бинты	225
7.2.1.1 Тычковая перевязка	226
7.2.1.2 Ложковая перевязка	226
7.2.1.3 Цепная перевязка	226
7.2.1.4 Поперечная связь	227
7.2.2 Торцевая связь	227

7.2.2.1 Конец стены	227
7.2.2.2 Кирпичный столб	228
7.2.2.3 Выступы и отступ в стене	228
7.2.3 Прямоугольные стенные соединения	229
7.2.3.2 Соединение со стеной	230
7.2.3.3 Пересечение стен	230
7.2.4 Наклонное примыкание стен	231
7.2.4.1 Наклонные углы стен	231
7.2.4.2 Наклонные соединения стен	231
7.2.5 Трубная перевязка	232
7.2.4.3 Наклонное пересечение стен	232
7.2.6 Декоративная перевязка кирпичной кладки	233
7.3 Кирпичная кладка	234
7.3.1 Прочность кирпичной кладки	234
7.3.2 Допускаемая нагрузка кирпичных стен	234
7.3.3 Упрошенная проверка допустимой нагрузки	235
7.3.4 Укладка стен	237
7.3.4.1 Несущие стены	237
7.3.4.1 Ненесущие стены	238
7.3.4.3 Прорези и углубления	239
7.3.4.4 Готовые детали в кирпичной кладке	240
7.4 Стены	242
7.4.1 Инструменты	242
7.4.1.1 Инструменты и оборудование	242
7.4.1.2 Снаряжение	242
7.4.2 Рабочее место	242
7.4.3 Рабочий процесс	243
7.4.3.1 Строительство и возведение стен	243
7.4.3.2 Стены с кирпичами большого формата	244
7.4.3.3 Стены со строительными блоками	246
7.4.3.4 Стены с сухой кладкой	246
7.4.3.5 Стены с раствором путем заливки	247
7.4.3.6 Стены с опалубочными блоками	247
7.4.3.7 Рациональные стены	248
7.4.3.8 Готовые элементы кладки	248
7.5 Типы возведения стен	251
7.5.1 Однослойная кладка	251
7.5.1.1 За кладкой	251
7.5.1.2 Облицовка кирпичной кладки	251
7.5.1.3 Соединения в кладке	253
7.5.2 Двухслойная кладка	254
7.5.2.1 Перегородки стен дома	254
7.5.2.2 Наружные стены	254
7.5.2.3 Задняя вентиляция	257
7.5.2.4 Обучение базовой области	257
7.5.2.5 Кирпичные соединения для окон и дверей	258
7.5.2.6 Установка перехватчиков	259
7.5.2.7 Выполнение кладки	259
7.5.3 Межколонное заполнение	261
7.5.3.1 Межколонное заполнение каркасного сооружения	261
7.5.3.2 Межколонное заполнение скелетного сооружения	261
7.5.4 Сводчатые части каменной кладки и арки	262

7.5.4.1 Сегментные своды.....	262
7.5.4.2 Прямые арки.....	262
7.6 Кладка из натуральных камней.....	263
7.6.1 Кирпичи из натуральных камней.....	263
7.6.2 Обработка.....	263
7.6.3 Виды кладки.....	264
7.6.3.1 Каменная кладка насухо и бутровая каменная кладка.....	264

7.6.3.2 Кирпичная кладка с напуском рядов.....	265
7.6.3.3 Габионы.....	266
7.7 Ремонт каменной кладки.....	267
7.7.1 Составление инвентарной описи.....	267
7.7.2 Восстановление каменной кладки.....	268
7.7.3 Осушение кладки.....	269
7.7.4 Устранение солей и выцветов.....	271
7.7.5 Замена.....	271

Глава 8 Опалубка.....272

8.1 Опалубочные части.....	272
8.1.1 Обшивка опалубки.....	273
8.1.1.1 Опалубочная плита.....	273
8.1.1.2 Каркасная конструкция.....	273
8.1.1.3 Включающий элемент.....	273
8.1.2 Несущая конструкция.....	274
8.1.2.1 Опалубочные балки.....	274
8.1.2.2 Опалубочные опоры.....	275
8.1.2.3 Задвижки.....	276
8.1.2.4 Опалубочные зажимы.....	276
8.1.2.5 Придание жесткости.....	277
8.2 Изготовление опалубки.....	277
8.2.1 Опалубка.....	277
8.2.2 Стяжка.....	278
8.2.3 Лотки углублений.....	279
8.3 Демонтаж.....	279
8.3.1 Техническое обслуживание и хранение опалубки.....	280
8.4 Опалубки для строительных элементов.....	281
8.4.1 Опалубки для фундамента.....	281
8.4.2 Опалубки для стен.....	281
8.4.2.1 Ровные опалубки стен.....	281
8.4.2.2 Криволинейные опалубки стен.....	283
8.4.3 Опалубки для опорных элементов.....	284
8.4.4 Опалубки для бетонных балок.....	284
8.4.5 Опалубки для элементов перекрытий.....	285
8.4.6 Опалубки для лестниц.....	285
8.4.7 Опалубки для фактурного бетона.....	286
8.4.8 Опалубки с большой площадью для стен и потолков.....	287
8.4.8.1 Опалубки для стен с большой площадью.....	287
8.4.8.2 Опалубки для потолков с большой площадью.....	288
8.4.8.3 Опалубки объектов.....	288
8.4.9 Подъемно-переставные опалубки.....	289
8.4.10 Скользящие опалубки.....	290

Глава 9 Бетонные конструкции....291

9.1 Виды и стандартизация.....	291
9.2 Свежеизготовленная бетонная смесь.....	292
9.2.1 Этапы затвердевания.....	292
9.2.2 Водоцементное отношение.....	293
9.2.3 Пластичность (Консистенция).....	294
9.2.3.1 Классы пластичности (консистенции).....	295
9.2.3.2 Проверка пластичности.....	296
9.2.4 Товарный бетон, перевозимый в бетоновозах.....	297
9.2.5 Доставка товарного бетона.....	298
9.2.5.1 Укладка бетона.....	298
9.2.5.2 Заказ.....	299
9.2.5.3 Перевозка.....	299
9.2.5.4 Передача.....	300
9.2.6 Укладка.....	301
9.2.6.1 Выгрузка.....	301
9.2.6.2 Распределение.....	302
9.2.6.3 Герметизация (уплотнение).....	303
9.2.6.4 Дополнительная обработка.....	306
9.2.6.5 Переработка оставшегося бетона.....	307
9.2.6.6 Бетонирование при особых условиях.....	307
9.2.6.7 Прочие методы бетонирования.....	309
9.3 Схватившийся (твердый) бетон.....	311
9.3.1 Характеристики.....	311
9.3.2 Классификация схватившегося бетона.....	313
9.3.2.1 Классификация предела прочности на сжатие.....	313
9.3.2.2 Классы водонепроницаемости и влажности бетона.....	313
9.4 Контроль качества.....	316
9.4.1 Управление производством.....	316
9.4.2 Контроль соответствия требованиям.....	316
9.4.2.1 Контроль соответствия требованиям свежеизготовленной бетонной смеси.....	317
9.4.2.2 Контроль соответствия требованиям.....	317
9.4.2.3 Схватившегося (твердого бетона).....	317
9.5 Бетон с легким заполнителем.....	319
9.5.1 Виды бетона с легким заполнителем.....	319
9.5.2 Структура.....	319
9.5.3 Характеристики.....	320
9.5.4 Укладка.....	321

Глава 10 Строительство с применением железобетонных конструкций322

10.1 Железобетон.....	322
10.1.1 Расположение и формы арматуры.....	323
10.1.2 Защитное бетонное покрытие.....	324
10.1.3 Принципы армирования.....	327
10.1.3.1 Шаги решетчатой стержней.....	327
10.1.3.2 Сгибание.....	328
10.1.3.3 Анкирование (закрепление на фундаменте).....	329
10.1.3.4 Стыки арматуры.....	331
10.1.3.5 Пучок стержней.....	333
10.1.4 Укрепление (армирование).....	333

10.1.4.1 Подготовка к армированию	333	12.1.2.2 Пильные станки	378
10.1.4.2 Укладка арматуры	336	12.1.3 Строгание	381
10.1.5 Армирование железобетонных конструкций	337	12.1.3.1 Рубанок	381
10.1.5.1 Фундаменты	337	12.1.3.2 Строгальные станки	381
10.1.5.2 Железобетонные конструкции	338	12.1.4 Чеканка	382
10.1.5.3 Железобетонные стены	340	12.1.4.1 Уплотнительные инструменты	382
10.1.5.4 Опорные стенки	343	12.1.4.2 Цепно-долбежный станок	382
10.1.6 Покрытия	344	12.1.5 Бурение	383
10.1.6 Покрытия	345	12.1.5.1 Типы сверл	383
10.1.6.2 Железобетонные полые плиты	347	12.1.5.2 Буровые машины	383
10.1.6.3 Ребристые перекрытия	347	12.1.6 Шлифование	384
10.1.6.4 Железобетонные ребристые перекрытия	348	12.1.6.1 Шлифовальное средство	384
10.1.6.5 Железобетонные балочные перекрытия	349	12.1.6.2 Шлифовальные станки	384
10.1.6.7 Армирование железобетонных плит	350	12.2 Средства связи	385
10.1.6.6 Армокаменные перекрытия	350	12.2.1 Гвозди	385
10.1.7 Железобетонные балки и балки железобетонных плит	357	12.2.2 Зажимы	385
10.2 Ремонт железобетонных конструкций	361	12.2.3 Винты	386
10.2.1 Влияние на железобетонные компоненты	361	12.2.4 Дюбеля специальной конструкции и стержневая шпонка	387
10.2.1.1 Химическое воздействие	361	12.2.5 Воздевая пластина	388
10.2.1.2 Физические последствия	362	12.2.6 Листовая сталь и готовые детали листовой стали	388
10.2.1.3 Ошибки при постройке	363	12.2.7 Крепежные элементы и дюбели	388
10.2.1.4 Коррозия арматуры	363	12.3 Соединения деревянных элементов	389
10.2.2 Планирование ремонтных мероприятий	363	12.3.1 Продольные швы	390
10.2.3 Методы ремонта	364	12.3.2 Угловые стыки	390
10.2.4 Выполнение ремонтных работ	364	12.3.3 Брусья	390
10.2.4.1 Подготовка субстрата	364	12.3.4 Пересечения	391
10.2.4.2 Восстановление антикоррозионной защиты	365	12.3.5 Смещение	392
10.3 Преднапряженный бетон	366	12.3.6 Стыковой штифт и болтовые соединения	393
10.3.1 Принципы работы с предварительно напряженным бетоном	366	12.3.7 Дюбельные соединения	394
10.3.2 Типы предварительно напряженного бетона	367	12.3.8 Гвоздевые соединения с несущими нагрузками	395
10.3.3 Строительные материалы	368	12.3.8.1 Минимальная толщина древесины и глубина воздействия	396
10.3.4 Элементы	368	12.3.8.2 Минимальное расстояние между гвоздями	396
10.3.5 Напряжение	369	12.3.8.3 Производство гвоздевых соединений	396
10.3.6 Процесс напряжения	369	12.3.8.4 Гвоздевые соединения со стальными листами	397
10.3.7 Преимущества предварительно напряженного бетона	370	12.3.9 Соединения гвоздевых пластин	397
Глава 11 Сборное бетонное строительство	371	12.4 Склеивание древесины	398
11.1 Сборные сооружения	371	12.4.1 Клеющее вещество	398
11.1.1 Каркасная конструкция	371	12.4.1.1 Термопластичные клеи	398
11.2 Изготовление и сборка сборных деталей	373	12.4.1.2 Duroplastische Klebstoffe	399
11.2 Изготовление и сборка сборных деталей	374	12.4.1 Клеющее вещество	399
11.2.1 Производство	374	12.4.2 Клееная древесина	400
11.2.2 Монтаж	374	12.4.3 Наклеенные пиломатериалы	401
11.2.3 Элемент стены	376	12.4.4 Стыкочная и поперечная балки	401
Глава 12 Деревянное строительство	377	12.5 Деревянные сооружения	402
12.1 Деревообработка	377	12.5.1 Деревянная стена	402
12.1.1 Измерение и маркировка	377	12.5.1.1 Фахверковая стена	402
12.1.2 Пилы	377	12.5.1.2 Скелет деревянной конструкции	403
12.1.2.1 Ручные пилы	377	12.5.1.3 Деревянная каркасная конструкции	403
		12.5.1.4 Строительство из деревянных панелей	404
		12.5.1.5 Блочные конструкции	407
		12.5.1.6 Легкие перегородки	407
		12.5.2 Деревянный потолок	408
		12.5.2.1 Деревянные балочные потолки	408

12.5.2.2 Массивные деревянные потолки	409
--	-----

Глава 13 Металлические конструкции 410

13.1 Обработка стали	410
13.1.1 Сцепление	410
13.1.2 Отделение	410
13.1.3 Формирование	411
13.2 Виды строительства	411
13.2.1 Фахверковая конструкция	411
13.2.2 Каркасная конструкция	412
13.2.2.1 Узлы	413
13.2.2.2 Типы соединений	413
13.2.2.3 Выполнение соединений	413
13.3 Установка колонн и балок	415
13.3.1 Стальные колонны	415
13.3.2 Стальные балки	415
13.3.3 Настенное конструирование	416
13.4 Защитные меры	416
13.5 Стальная соединительная конструкция	417
13.5.1 Соединительное укрепление	417
13.5.2 Стальные соединительные балки	417
13.5.3 Стальные соединительные потолки	418
13.5.4 Соединительные стальные колонны	418
13.6 Элемент слоистой	419
конструкции с наполнителем	419
в металлоконструкциях	419

Глава 14 Лестничная конструкция 421

14.1 Обозначения	421
14.2 Лестничные формы	422
14.3 Размеры лестницы	423
14.3.1 Размеры ступеней	423
14.3.2 Размеры лестницы	424
14.3.3 Деформация ступенек	425
14.3.3.1 Деформация четверть- оборотной лестницы	426
14.3.3.1 Деформация пол оборотной лестницы	427
14.4 Строительство лестницы	428
14.4.1 Каменная лестница	428
14.4.1.1 Лестничные ступени	428
14.4.1.2 Лестница из каменной кладки	429
14.4.1.3 Плиты лестничного марша	430
14.4.1.4 Лестничные пролеты	431
14.4.1.5 Несущие лестницы	431
14.4.1.6 Подшипники лестницы	431
14.4.1.7 Звукоизоляция для лестницы	432
14.4.1.8 Лестничные перила	434
14.4.2 Деревянные лестницы	435
14.4.2.1 Материалы для деревянных лестниц	435
14.4.3 Типы деревянных лестниц	435
14.4.3.1 Лестница с косоуром	435
14.4.3.2 Оседланная лестница	436
14.4.3.3 Лестница на одном косоуре	437
14.4.3.4 Подвесные лестницы	437
14.4.3.5 Винтовые лестницы	438
14.4.4 Перила	439

Глава 15 Здание 440

15.1 Изоляционные материалы	440
15.2 Уплотнительные и изоляционные материалы	443
15.3 Теплоизоляция	445
15.3.1 Теплопроводность	445
15.3.2 Коэффициент теплопроводности, сопротивление теплопроницаемости	446
15.3.3 Сопротивление теплопередаче	446
15.3.4 Сопротивление теплопроводности, коэффициент теплопередачи	447
15.3.5 Требования к теплоизоляции	447
15.3.5.1 Требования согласно DIN 4108	447
15.3.5.2 Требования согласно постановлению по энергосбережению (EnEV)	448
15.3.5.3 Экологическое строительство	452
15.3.6 Теплоизолирующие конструкции	454
15.3.6.1 Теплоизоляция стен	454
15.3.6.2 Теплоизоляция потолков	455
15.3.6.3 Теплоизоляция тепловых мостов	455
15.3.6.4 Теплоизоляция крыш (кровель)	455
15.4 Защита от влажности	457
15.4.1. Гидроизоляция против грунтовой влаги	458
15.4.2. Изоляция против воды под давлением	460
15.4.2.1. Гидроизоляция в виде оболочки, выдерживающая давление воды	460
15.4.2.2. Непроницаемая строительная конструкция	461
15.4.3. Швы в строительных сооружениях	462
15.4.4. Дренаж	464
15.4.5. Возникновение конденсата	466
15.5. Шумозащита	468
15.5.3. Звукоизоляция перекрытий	470
15.5.4. Защита от шума за счет звукопоглощения	472
15.6. Пожарозащита	473

15.6.1. Пожарная опасность строительных материалов и продуктов	473
15.6.2. Пожарная опасность конструкций	474
15.6.3. Пожарозащитные мероприятия для строительных конструкций	474

Глава 16 Системы отвода отработанных газов, строительство дымовых труб 478

16.1. Обозначения, используемые для дымовых труб	478
16.2. Принцип действия	479
16.3. Строительство дымовых труб	480
16.3.1. Требования к дымовым трубам	480
16.3.2. Факторы, влияющие на тягу труб	481

16.3.3. Маркировка дымовых труб и систем отвода отработанных газов.....	482
16.3.4. Конструкции дымовых труб.....	483

Глава 17 Крыши..... 485

17.1. Части крыш и их форма	485
17.2. Несущие конструкции крыш.....	486
17.2.1. Стропильная крыша	487
17.2.2. Крыша из стропил с затяжкой.....	487
17.2.3. Крыша с наслонными стропилами.....	488
17.2.4. Шпренгельная система и висячая система стропил	490
17.2.5. Свободно опертые фермы	490
Задания	492
17.3. Уклон крыш.....	492
17.4. Кровля.....	493
17.4.1. Нижняя кровля, нижнее покрытие и подкладочный слой.....	493
17.4.2. Кровельное покрытие и гидроизоляция кровли	494
17.5. Уклонные кровли.....	495
17.5.1. Чешуйчатые кровельные материалы.....	495
17.5.2. Покрытие профильными листами.....	501
17.5.3. Покрытие фальцованным листовым металлом	503
17.5.4. Покрытие рулонными материалами.....	503
17.5.5. Защита от несчастных случаев при кровельных работах.....	503
17.5.6. Вентилируемые и невентилируемые скатные крыши	504
17.6. Плоские крыши	506
17.6.1. Невентилируемые плоские крыши	506
17.6.2. Озелененная кровля.....	507
17.6.3. Вентилируемые плоские кровли	507

Глава 18 Внутренняя отделка и оборудование здания..... 508

18.1. Санитарно-техническое оборудование	508
18.1.1. Монтаж оборудования для питьевой воды.....	508
18.1.2. Монтаж системы отведения сточных вод	509
18.1.3. Санитарно-технические устройства	510
18.2. Отопительная техника	510
18.2.1. Выработка тепловой энергии	510
18.2.2. Распределение тепловой энергии	512
18.2.3. Система подачи топлива.....	514
18.3. Системы кондиционирования и вентиляции	517
18.3.1. Вентиляционные и климатические установки	518
18.3.2. Центральная система вытяжной вентиляции	518
18.3.3. Центральная система вентиляции жилых помещений.....	519
18.4. Электрооборудование	520

18.4.1. Устройства подведения электроэнергии к зданию	520
18.4.2. Главные провода	520
18.4.4. Распределительные провода с предохранителями для отдельных цепей тока	520
18.4.5. Электрооборудование в отдельных электрических цепях	521
18.4.6. Информационные системы.....	521
18.4.7. Оборудование системотехники здания	521
18.4.8. Визуализация в системе автоматизации зданий.....	523
18.4.9. Системы охранной и пожарной сигнализации	524
18.4.10. Фотоэлектрические системы	525
18.5. Штукатурка	527
18.5.1. Методы оштукатуривания	527
18.5.2. Штукатурные системы	529
18.5.3. Сухая штукатурка	531
18.5.4. Теплоизоляционные штукатурные системы	531
18.5.5. Многослойные теплоизоляционные системы	532
18.5.6. Санирующая штукатурка	534
18.5.7. Наружная цокольная штукатурка и наружная штукатурка для стен подвалов	535
18.5.8. Оштукатуривание ниш и конструктивных элементов	536
18.6. Стяжка	537
18.6.1. Виды стяжек	537
18.6.2. Конструкции стяжек	539
18.6.3. Укладка стяжек	541
18.6.4. Деформационные швы.....	543
18.6.5. Последующая обработка стяжки	544
18.6.6. Укладка чистого пола на стяжки	544
18.6.7. Определение высоты стяжки	544
18.6.8. Различные конструкции стяжек в зависимости от использования помещений.....	545
18.7. Сухое строительство	546
18.7.1. Строительные материалы.....	546
18.7.2. Конструкции стен	549
18.7.3. Потолочные конструкции.....	551
18.7.4. Обращение и работа с гипсокартонными плитами	553
18.8. Керамические плитки и плиты	554
18.8.1. Обозначения и размеры	554
18.8.2. Виды керамической плитки	556
Плитки экструзионного прессования.....	556
Плитка сухого прессования.....	556
Клинкерные плитки пола	557
18.8.3. Доборные элементы	557
18.8.4. Инструменты и приспособления	557
18.8.5. Облицовка стен и полов	558
18.8.6. Облицовка стен и напольные покрытия внутри помещения	559
18.8.7. Наружные покрытия	559
18.8.8. Планирование плиточных работ	560
18.9. Строительные столярные работы	562
18.9.1. Окна	562
18.9.2. Двери	564

18.9.3. Облицовка стен	568
18.9.4. Облицовка потолков	569
18.9.5. Переставные перегородки	570
18.9.6. Отделка пола из древесины или древесных материалов	571
18.9.7. Эластичные покрытия пола	573
18.9.8. Текстильные покрытия пола	574
Ковровые покрытия	574
Покрывала пола из войлочного иглольно-пробивного ковра	574

Глава 19 Подземное строительство..... 575

19.1. Водоснабжение	575
19.1.1. Виды воды	575
19.1.2. Получение воды	576
19.1.3. Подготовка воды	579
19.1.4. Водонакопление	581
19.1.5. Распределение воды	582
19.2. Водоотведение	583
19.2.1. Сточные воды	583
19.2.2. Методы водоотведения	584
19.2.3. Сточный канал	585
19.2.4. Рабочие чертежи	593
19.2.5. Ситуационные планы	594
19.3. Очистка сточных вод	595
19.3.1. Очистные сооружения	595
19.3.2. Малые очистные сооружения	601

Глава 20 Дорожное строительство..... 602

20.1. Дорожная сеть	602
20.2. Ответственные за строительство дорог	602
20.3. Классификация дорог	602
20.4. Процесс проектирования дорог	604
20.4.1. Предварительный проект (линейный проект)	604
20.4.2. Эскизный проект для получения разрешения на строительство	604
20.4.3. Кольцевые развязки	604
20.5. Трассировка дороги	606
20.5.1. Предпроектная подготовка (линейный проект)	606
20.5.2. Эскизное проектирование (Эскизный проект, проект разрешения)	606
20.5.3. Подготовка проекта на утверждение (разрешение на планирование)	606
20.6. Трассировка дорог	606
20.6. Генеральный план	607
20.7.1. Прямые	607
20.7.2. Дуги окружностей	607
20.7.3. Переходные кривые	607
20.8. Вертикальный план	611
20.8.1. Продольные уклоны, выпуклости, вогнутости	611

20.8.2. Расчет высотных отметок градиента	612
20.8.3. Полоса кривизны	613
20.8.4. Полоса поперечных уклонов	613
20.9. Поперечный разрез дороги	616
20.9.1. Определение ширины дороги	616
20.9.2. Пространство для движения, пространство безопасности, пространство в свету	616
20.9.3. Велосипедные и пешеходные дороги	617
20.9.4. Нормативные сечения	617
20.9.5. Устройство откосов	619
20.10. Конструкция дороги	619
20.10.1. Грунтовое основание	620
20.10.2. Основание дорожной одежды	620
20.10.3. Земляное полотно	620
20.10.4. Дорожная одежда	620
20.10.5. Морозозащитный слой	621
20.10.6. Несущие слои	621
20.10.7. Слои покрытия	623
20.10.8. Бетонные покрытия	623
20.10.9. Брусчатые покрытия	623
20.10. Поперечные профили	625
20.12. Удаление воды с дороги	625
20.12.1. Удаление воды с дороги вне за- строенных районов	626
20.12.2. Отведение воды с дороги в пределах застроенных районов	626
20.11.3. Устройства для просачивания воды (зикеры)	627
20.12.4. Дрены	627
20.13. Уличное оборудование	629
20.13.1. Дорожные знаки	629
20.13.3. Системы ограждений для транспортных средств	629
20.14. Защита от шума на дорогах	630

Глава 21. Компьютерные технологии в строительной технике..... 631

21.1. Строительное проектирование	631
21.2. Проведение строительных работ	633
21.3. Получение информации	634

Глава 22 Строительство в прошлом и в современности 635

22.1. Античный стиль	635
22.2. Романский стиль	635
22.3. Готика	636
22.4. Возрождение	636
22.5. Барокко, рококо	637
22.6. Классицизм	638
22.7. Эклектика и югендстиль	638
22.8. Новое время	639
22.9. Модерн	639