

**В.Л. КУРБАТОВ
В.И. РИМШИН
Е.Ю. ШУМИЛОВА
М.В. ДАЙРОНАС**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Учебное пособие

Минеральные Воды 2020

УДК 69
ББК 38.6
К 93

Рецензенты:

академик РААСН В.Т. Ерофеев – д.т.н., декан архитектурно-строительного факультета НИУ Мордовский Государственный университет им. Н.П. Огврева; чл-корр. РААСН С.И. Меркулов – д.т.н., зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства Курского государственного университета

Курбатов В.Л.

Технологические процессы в строительстве: Учебное пособие /В.Л. Курбатов, В.И. Римшин, Е.Ю. Шумилова, М.В. Дайронас – М.: - АСВ, 2020. - 601 с.

ISBN 978-5-903213-50-4

Учебное пособие соответствует дисциплинам «Технологические процессы в строительстве» и составлено на основании программы, входящей в государственный образовательный стандарт высшего образования. В доступной форме изложены основы технологий строительства.

Учебное пособие предназначено для студентов строительных факультетов, оно также может быть использовано инженерно-техническими работниками строительных организаций.

УДК 69(075)

ББК 386

К 93

© Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Северо-Кавказский филиал 2020

Введение

В настоящем году в значительной мере изменились механизмы управления строительной отраслью. Строительные организации, ведущие застройку жилья сельских поселений и городов, работают в системе накопительных счетов, что должно способствовать исключению обманов жителей при покупке новых обустроенных квартир. Недавно принята стратегия развития отрасли, которая базируется на новых финансовых юридических, социальных стандартах

Она также является программным документом, характеризующим состояние строительного сектора и отраслей по производству строительных материалов и строительной техники и определяющим основные принципы, цели и задачи государственной политики на среднесрочную и долгосрочную перспективы в строительном секторе и смежных отраслях, а также эффективные механизмы достижения поставленных целей.

Стратегия подготовлена с учетом прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года, прогноза научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года и текущих макроэкономических и отраслевых показателей. Стратегия направлена на реализацию указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», указа Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», а также на решение задач, поставленных в посланиях Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации. Стратегия учитывает 3 принятые Правительством Российской Федерации решения по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности. Среднесрочные целевые показатели Стратегии определены на основе индикаторов национальных проектов «Жилье и городская среда», «Цифровая экономика Российской Федерации», «Международная кооперация и экспорт», «Экология», «Производительность труда и поддержка занятости», утвержденных президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16), а также

Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2018 г. № 2101-р. Дополнительные показатели разработаны с учетом приоритетных целей и задач социально-экономического и технологического развития Российской Федерации, лучших международных практик, а также при участии представителей отрасли, экспертного и научного сообщества.

Строительная отрасль — это комплекс участников градостроительной деятельности, в том числе органов государственной и муниципальной власти и управления, организаций, предприятий, физических лиц, осуществляющих деятельность по созданию, сохранению, улучшению и утилизации зданий и сооружений (в форме строительства, капитального ремонта, реконструкции, технического перевооружения, реновации, сноса) и система взаимодействия между ними на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства и территорий для формирования комфортной и безопасной среды жизни и деятельности людей. Состав участников отрасли включает (но не ограничивается ими): граждане, строительные компании, подрядные организации, проектные и экспертные организации, финансовые институты и институты развития, государственные органы, осуществляющие регулирование и надзор, образовательные и научные организации.

Целью реализации Стратегии является развитие эффективной, конкурентной, высокотехнологичной, открытой отрасли, основанной на квалификации и обеспечивающей устойчивый рост комфорта и безопасности среды жизнедеятельности. Все задачи, закрепленные Стратегией, направлены на развитие конкурентоспособной строительной отрасли, основанной на компетенциях и ориентированной на обеспечение комфорта и безопасности жизнедеятельности граждан. Первым и самым главным принципом, который положен в основу всех рассматриваемых направлений развития отрасли, является ориентированность на гражданина, повышение его удовлетворенности условиями жизни и деятельности в части, которая может быть обеспечена развитием строительной отрасли.

В учебном пособии систематизированы и обобщены основные материалы программы курсов по специальностям «Промышленное и гражданское строительство» «Городское строительство и хозяйство и проектирование зданий» для высших учебных заведений.

Учебное пособие знакомит с приемами подготовки выходных документов в области строительного производства, конструирования и новых современных наукоемких технологий. Авторы стремились представить материалы доходчиво и четко, ставя задачу удовлетворить требованиям всех форм обучения: дневной, вечерней заочной, дистанционной.

В целях обеспечения восприятия и усвоения курса разработан

графический материал (рисунки и схемы), а также даны примеры таблиц и расчетов, выполненных в соответствии с требованиями действующих нормативов и технических регламентов.

Авторы приносят глубокую признательность и благодарность рецензентам: декану архитектурно-строительного факультета НИУ Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, академику РААСН, д-ру техн. наук., проф. В.Т. Ерофееву, зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства Курского государственного университета, чл-корреспонденту РААСН, д-ру, техн. наук, проф. С.И. Меркулову, а также докторам технических наук, профессорам А.Л. Кришану (г. Магнитогорск) и С.И. Рошиной (г. Владимир) за ценные советы и рекомендации по улучшению содержания учебного пособия.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ	5
1.1. Общие положения	5
1.2. Участники строительства и их функции	7
1.3. Строительные процессы и их значимость в строительном производстве	12
1.4. Трудовые ресурсы строительных процессов	14
1.4.1. Профессии строительных рабочих	14
1.4.2. Техническое нормирование	15
1.4.3. Тарифная система и оплата труда	16
1.4.4. Организация труда рабочих	18
1.5. Строительство. Материально-технические ресурсы	20
1.6. Методы организации строительного производства и их отличительные особенности	21
1.7. Нормативная и проектная документация строительного производства	26
1.8. Контроль и надзор за строительством	28
1.8.1. Виды и формы строительного контроля и надзора за строительством	28
1.8.2. Строительный контроль лица, осуществляющего строительство	30
1.8.3. Строительный контроль заказчика	33
1.8.4. Авторский надзор проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений	34
1.8.5. Государственный строительный надзор	36
1.8.6. Административный контроль	40
1.8.7. Государственный пожарный надзор	40
1.8.8. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор	42
1.9. Подготовительные работы на строительной площадке	44
1.9.1. Организация работ подготовительного периода	44
1.9.2. Создание разбивочной геодезической основы	44
1.9.3. Вертикальная планировка строительной площадки и устройство поверхностного водоотвода	45
1.9.4. Снос и перенос зданий (сооружений)	49
ГЛАВА 2. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	56
2.1. Общие положения	56

2.2. Грунты и их технологические свойства. Классификация грунтов по трудности разработки	56
2.3. Виды земляных сооружений. Структура процессов переработки грунта	67
2.4. Расчет размеров и объемов котлованов и траншей	69
2.5. Открытый и грунтовый водоотлив. Понижение уровня грунтовых вод	74
2.6. Искусственное закрепление грунтов замораживанием, цементацией, битумизацией, химическим, электрическим и электротехническим способами	85
2.7. Разработка грунта резанием	88
2.8. Области применения землеройно-транспортных машин. Разработка и перемещение грунта бульдозерами и скреперами	92
2.9. Разработка грунта гидромониторами, землесосными установками и земснарядами	96
2.10. Разработка грунта бурением. Методы механического бурения	100
2.11. Разработка грунта бестраншейным методом	102
2.12. Разработка грунта взрывом	116
2.13. Расчет взрывных работ	124
2.14. Особенности разработки грунта в зимних условиях	129
2.15. Уплотнение грунтов статическим, вибрационным, виброударным и ударным воздействием. Оптимальная влажность уплотненных грунтов	137
2.16. Контроль качества возведения земляных сооружений. Основные положения техники безопасности при выполнении земляных работ	138
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ	141
3.1 Общие положения	141
3.2 Виды ленточных фундаментов и технология их устройства	141
3.3 Столбчатые фундаменты	145
3.4 Свайные фундаменты	151
3.4.1. Технология погружения забивных свай	154
3.4.2. Бурунабивные сваи и технология их устройства	168
3.4.3. Грунтобетонные и бурозавинчивающие сваи	179
3.5. Сплошные фундаменты	184
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА	187
4.1. Бетон и железобетон в современном строительстве. Области эффективного применения монолитных конструкций	187
4.2. Состав комплексного процесса монолитного бетонирования. Подготовка к бетонированию	187

4.3. Назначение опалубки, ее составные части. Требования к опалубке. Модуль опалубливания конструкций. Материалы для изготовления опалубки	188
4.4. Виды арматуры и арматурных изделий	209
4.5. Приготовление и транспортирование бетонной смеси	218
4.6. Определение количества автотранспортных средств для доставки бетонной смеси	223
4.7. Подача бетонной смеси кранами и подъемниками	223
4.8. Укладка и уплотнение бетонной смеси	226
4.9. Специальные методы бетонирования	228
4.10. Производство работ по укладке бетонной смеси в зимнее время	236
ГЛАВА 5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАМЕННОЙ КЛАДКИ	253
5.1. Виды каменной кладки	253
5.2. Правила разрезки каменной кладки	253
5.3. Структура каменной кладки	254
5.4. Материалы, применяемые при каменной кладке	255
5.5. Растворы для каменной кладки	255
5.6. Леса и подмости для каменной кладки	256
5.7. Организация рабочего места каменщика, применяемые инструменты, инвентарь и приспособления	258
5.8. Технологический процесс и способы каменной кладки	260
5.9. Кладка многослойных стеновых ограждений	264
5.10. Каменная кладка в условиях низкой температуры	266
5.11. Технология устройства вентилируемых фасадов	268
ГЛАВА 6. МОНТАЖ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	281
6.1. Общие положения, организационные принципы и технологическая структура монтажа	281
6.2. Способы и средства транспортирования конструкций	282
6.3. Подготовка элементов конструкций к монтажу	283
6.4. Вспомогательные процессы	288
6.5. Основные процессы монтажа сборных строительных конструкций	291
6.6. Методы монтажа конструкций зданий и сооружений	294
6.7. Монтажные краны и механизмы	303
6.8. Приемка и складирование сборных конструкций	305

6.9. Монтаж конструкций одноэтажных промышленных зданий	309
6.10. Монтаж конструкций многоэтажных каркасно-панельных зданий	319
6.11. Технологическая последовательность монтажа крупнопанельных зданий	326
6.12. Монтаж зданий из объемных железобетонных элементов	330
6.13. Монтаж зданий методом подъема перекрытий и этажей	335
6.14. Монтаж высотных зданий	342
6.15. Технология выполнения монтажных соединений.	346
Замоноличивание и герметизация узлов, стыков и швов	
ГЛАВА 7. МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	365
7.1. Монтаж металлических каркасов зданий	365
7.1.1. Технология монтажа стальных колонн	365
7.1.2. Монтаж стального профилированного настила	377
7.1.3. Монтаж легкого стенового ограждения	379
7.2. Крупноблочный монтаж конструкций покрытий промышленных зданий	381
7.3. Монтаж арочных покрытий зданий	384
7.4. Монтаж пространственных конструкций	387
7.4.1. Структурные конструкции покрытий	387
7.4.2. Монтаж купольных покрытий зданий	393
7.4.3. Монтаж висячего покрытия с использованием вантовых ферм	395
7.5. Монтаж сооружений из листовой стали	397
7.6. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций	409
ГЛАВА 8. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ	416
8.1 Производство кровельных работ	416
8.1.1 Кровли, их виды. Конструкции крыши	416
8.1.2 Рулонные кровли	424
8.1.3 Масличные кровли	431
8.1.4 Листовые кровельные материалы	437
8.1.5 Асбестоцементные кровли	438
8.1.6 Наборные или штучные кровельные материалы	445
8.1.7 Мембранные покрытия	448
8.2 Технология устройства гидроизоляционных покрытий	450
8.2.1 Виды гидроизоляции	450
8.2.2 Способы устройства гидроизоляции	451
8.2.3 Окрасочная (обмазочная) гидроизоляция	451
8.2.4 Оклеенная гидроизоляция	452

8.2.5 Штукатурная гидроизоляция	458
8.2.6 Асфальтовая гидроизоляция	458
8.2.7 Сборная (облицовочная) гидроизоляция	462
8.2.8 Специфика гидроизоляционных работ в зимних условиях	463
8.2.9 Контроль качества гидроизоляционных работ	464
8.3 Технология устройства теплоизоляционных покрытий	465
8.3.1 Виды теплоизоляции	465
8.3.2 Засыпная теплоизоляция	468
8.3.3 Мастичная теплоизоляция	468
8.3.4 Литая теплоизоляция	468
8.3.5 Обволакивающая теплоизоляция	469
8.3.6 Сборно-блочная теплоизоляция	472
8.3.7 Контроль качества теплоизоляционных работ	478
ГЛАВА 9. ТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ	481
9.1 Устройство антикоррозионных и отделочных покрытий	481
9.1.1 Конструкции и способы защиты их от коррозии	481
9.1.2 Технологии основных антикоррозионных покрытий	491
9.1.3 Основные виды отделочных покрытий и их определения	493
9.1.4 Технология процессов остекления	494
9.1.5 Основные положения и материалы для стекольных работ	495
9.2 Производство штукатурных работ	507
9.2.1 Конструктивные элементы, виды и классификация штукатурок	507
9.2.2 Материалы для штукатурных работ	510
9.2.3 Основные слои штукатурного намета	512
9.2.4 Подготовка поверхностей к оштукатуриванию	512
9.2.5 Оштукатуривание поверхностей	515
9.2.6 Требования к качеству штукатурки. Основные дефекты	520
9.2.7 Облицовка внутренних поверхностей гипсокартоном	521
9.3 Отделка поверхностей обоями	523
9.3.1 Наклейка бумажных обоев	523
9.4 Технология производства малярных работ	525
9.4.1 Малярные работы. Общие сведения	525
9.4.2 Малярные составы и их свойства	526
9.4.3 Подготовка поверхностей под окраску	528
9.4.4 Окраска поверхностей	530
9.4.5 Нанесение окрасочных составов на поверхность	533
9.5 Отделка фасадов	534
9.5.1 Типы фасадов	534
9.5.2 Виды применяемых материалов при отделке фасада	538
9.6 Технология устройства покрытий полов	546

9.6.1 Конструктивные элементы полов	455
9.6.2 Виды полов	550
9.6.3 Устройства теплых полов	569
9.6.4 Устройство основания под напольное покрытие	572
9.7 Использование лазерных измерительных приборов в отделочных работах	577
9.7.1 Задачи лазерных приборов	578
9.7.2 Лазерный уровень	580
Список литературы	582

Учебное издание

**Курбатов Владимир Леонидович
Римшин Владимир Иванович
Шумилова Евгения Юрьевна
Дайронас Марина Владимировна**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие

ISBN 978-5-903213-50-4



Редактор: Гоова К.В.
Компьютерная верстка: Дайронас М.В.

Подписано в печать 03.02.2020г. Формат 60x90/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Объем усл.печ.л. 36,81
Тираж 1000. Заказ № 34

Отпечатано: копировально-множительное бюро
СКФ БГТУ им. В.Г. Шухова
357202, г. Минеральные Воды, ул. Железноводская, 24
E-mail: kurbatov_bgtu@list.ru
Тел.: 8 879 225-53-97