

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ
по образованию в области строительства в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе
бакалавриата по направлению подготовки 270800 «Строительство»
(профиль «Механическое оборудование и технологические комплексы
предприятий строительных материалов, изделий и конструкций»)
(14.05.2014 г., № 102-15/829)*

Москва 2015

УДК 666.9: (621.7(8, 92) +666.7 +691.3(4, 5))
ББК 38.6-5
М55

Рецензенты:

кандидат технических наук *Л.Н. Беккер*,
директор ООО «СКТБ МПСМ»;
доктор технических наук, профессор,
заслуженный строитель Российской Федерации *Ю.А. Минаков*,
Поволжский государственный технологический университет;
доктор технических наук, профессор *Е.М. Кудрявцев*,
заведующий кафедрой СиПТМ ФГБОУ ВПО «МГСУ»

Авторы:

С.М. Пуляев (гл. 1—4); М.А. Степанов (гл. 5—8);
Б.А. Кайтуков (гл. 6—10, 12, 14); Н.А. Лукьянов (гл. 6—8);
Н.А. Дьяконов (гл. 9, 11, 13, 15, 16—20); П.Д. Капырин (гл. 20)

М55 Механическое оборудование и технологические комплексы :
учебное пособие / С.М. Пуляев, М.А. Степанов, Б.А. Кайтуков
и др. ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос.
строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 480 с.
ISBN 978-5-7264-1001-2

Изложены основные теоретические сведения, основы расчета и проектирования машин и оборудования; дано описание конструкций машин и оборудования, принципа их действия; предложен выбор и расчет технологических линий и комплексов оборудования.

Для студентов бакалавриата всех форм обучения по направлению 270800 «Строительство», профилю «Механическое оборудование и технологические комплексы для производства строительных материалов, изделий и конструкций».

УДК 666.9: (621.7(8, 92) +666.7 +691.3(4, 5))
ББК 38.6-5

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
1.1. Общие сведения	4
1.2. Связь состава, структуры, строения и свойств материалов.....	5
1.3. Физические свойства	6
1.4. Гидрофизические свойства	8
1.5. Теплофизические свойства	10
1.6. Механические свойства	12
1.7. Физико-химические свойства	14
Глава 2. СТРОИТЕЛЬНАЯ КЕРАМИКА	
2.1. Общие сведения	15
2.2. Сырьевые материалы	16
2.3. Общая схема производства керамических изделий	19
Глава 3. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА	
3.1. Общие сведения	28
3.2. Основные свойства вяжущих.....	29
3.3. Сырьевые материалы	30
3.4. Общие принципы производства неорганических вяжущих веществ.....	31
3.5. Воздушные вяжущие вещества	34
3.6. Гидравлические вяжущие вещества	39
Глава 4. БЕТОНЫ	
4.1. Общие сведения	49
4.2. Материалы для изготовления тяжелого бетона	51
4.3. Свойства бетонной смеси	53
4.4. Прочность тяжелого бетона	56
4.5. Проектирование состава бетона	58
4.6. Основы технологии бетона	59
4.7. Свойства тяжелого бетона	62
4.8. Понятие о железобетоне	64
4.9. Легкие бетоны на пористых заполнителях.....	64
4.10. Ячеистые бетоны.....	66
Глава 5. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПРИВОДА, МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	
5.1. Требования, предъявляемые к механизмам привода, машинам и оборудованию	68

5.2. Выбор электромеханического привода машин и оборудования.....	74
5.3. Гидропневмопривод механического оборудования.....	83
Глава 6. ДРОБИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
6.1. Основные сведения об измельчении.....	96
6.2. Щековые дробилки.....	101
6.3. Конусные дробилки.....	116
6.4. Валковые дробилки.....	124
6.5. Дробилки ударного действия.....	131
6.6. Бегуны.....	143
Глава 7. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
7.1. Способы сортирования материалов.....	149
7.2. Конструкция просеивающих элементов.....	151
7.3. Вибрационные грохоты.....	154
7.4. Машины и оборудование для воздушной сепарации материалов.....	162
7.5. Машины и оборудование для гидравлической классификации и обогащения материалов.....	169
7.6. Машины для промывки строительных материалов.....	173
Глава 8. МАШИНЫ ДЛЯ ПОМОЛА	
8.1. Мельницы.....	176
8.2. Конструкции барабанных (трубных) мельниц.....	177
8.3. Основы расчета барабанных мельниц.....	181
8.4. Схемы помольных установок.....	183
8.5. Мельницы с повышенной скоростью движения рабочих органов.....	185
8.6. Мельницы ударного действия.....	190
8.7. Мельницы для особо тонкого измельчения.....	193
Глава 9. СМЕСИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ	
9.1. Общие сведения и классификация.....	198
9.2. Гравитационные бетономесители.....	199
9.3. Смесители принудительного действия.....	207
9.4. Смесители для приготовления легких бетонов.....	213
9.5. Смесители для приготовления строительных растворов.....	217
9.6. Вибрационные смесители.....	221
9.7. Расчет параметров смесителей с горизонтальным смесительным валом.....	222
9.8. Расчет роторных смесителей.....	223
9.9. Смесители для перемешивания порошковых масс.....	227
9.10. Смесители для приготовления жидких суспензий и эмульсий.....	230

9.11. Лопастные смесители для перемешивания глиномасс	231
9.12. Смесители для приготовления шлама.....	234
9.13. Особенности эксплуатации смесителей	236
Глава 10. БЕТОННЫЕ И РАСТВОРНЫЕ ЗАВОДЫ И УСТАНОВКИ	
10.1. Процесс приготовления бетонов и растворов	238
10.2. Основные типы бетонных и растворных заводов.....	238
10.3. Автоматизация смесительных заводов и установок	248
10.4. Выбор смесительного оборудования завода.	
Выбор типа и схемы бетонорастворосмесительного завода	249
Глава 11. МАШИНЫ ДЛЯ ДОЗИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ	
11.1. Бункера.....	253
11.2. Затворы бункеров.....	255
11.3. Питатели.....	257
11.4. Дозаторы.....	263
Глава 12. ОБОРУДОВАНИЕ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫХ ЗАВОДОВ И УСТАНОВОК	
12.1. Технологические схемы дробильно-сортировочных заводов	270
12.2. Передвижные дробильно-сортировочные установки	277
12.3. Определение основных параметров оборудования завода.....	285
Глава 13. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УКЛАДКИ БЕТОННЫХ И РАСТВОРНЫХ СМЕСЕЙ	
13.1. Классификация оборудования	289
13.2. Бетоноукладчики и бетонораздатчики.....	289
13.3. Конструкции бетоноукладчиков и бетонораздатчиков.....	292
13.4. Расчет бетоноукладчиков и бетонораздатчиков	299
13.5. Оборудование для транспортирования бетонов и растворов по трубам	304
Глава 14. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАВКИ, РЕЗКИ И ГИБКИ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ И СЕТОК	
14.1. Оборудование для правки, резки и гибки.....	309
14.2. Оборудование арматурного цеха	311
14.3. Правильно-отрезные станки	313
14.4. Автоматизированные линии.....	319
Глава 15. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	
15.1. Способы уплотнения бетонных смесей	323
15.2. Вибрационное оборудование для уплотнения бетонных смесей.....	324
15.3. Оборудование для производства железобетонных труб	340
15.4. Кассетные установки	351
15.5. Оборудование для формирования многопустотных панелей	354

15.6. Передвижные (скользящие) виброформы	359
15.7. Оборудование для непрерывного стендового формования железобетонных изделий	360
Глава 16. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА	
16.1. Общие сведения	363
16.2. Технологические линии для производства цемента	365
16.3. Оборудование для производства цемента	374
16.4. Агрегаты различных методов производства цемента	383
Глава 17. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА	
17.1. Общие сведения	388
17.2. Технологические схемы и схемы цепей оборудования производства силикатного кирпича	391
17.3. Прессы для производства силикатного кирпича	394
Глава 18. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
18.1. Общие сведения	402
18.2. Оборудование для производства асбестоцементных изделий	405
18.3. Выбор оборудования	408
18.4. Обрезка и обточка труб	415
18.5. Новые способы формования	416
Глава 19. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА	
19.1. Оборудование для производства керамического кирпича. Метод пластического формования	421
19.2. Технологические комплексы полусухого прессования керамического кирпича	437
19.3. Комплексы производства керамического кирпича шликерным способом	447
Глава 20. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ	
20.1. Поточно-агрегатный способ производства	452
20.2. Конвейерные линии	457
20.3. Кассетное производство	462
20.4. Стендовые технологические линии	466
20.5. Технологические линии с циркуляцией поддонов (паллет)	469
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	472
Библиографический список	473