

А.Г. Ветошкин

ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Технология и техника защиты литосферы



А.Г. Ветошкин

ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

(ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ ЛИТОСФЕРЫ)

Учебное пособие-практикум

Рекомендовано государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Защита окружающей среды»
(регистрационный номер рецензии 566 от 17.11.2009 МГУП)



Издательство АСВ

Москва
2015

УДК 628.5
ББК 20.1
В39

Рецензенты:

кафедра «Биотехнология и техносферная безопасность» Пензенской государственной технологической академии (зав. кафедрой д.т.н., профессор *Таранцева К.Р.*);
заведующий кафедрой «Техника и технологии переработки отходов» Московского государственного университета инженерной экологии, член Высшего экологического совета Государственной Думы РФ, д.т.н., профессор *Гонопольский А.М.*

Ветошкин А.Г.

Переработка промышленных и бытовых отходов (Технология и техника защиты литосферы): Учебное пособие - практикум. – М.: Издательство АСВ, 2015, – 400 с.

ISBN 978-5-93093-881-1

В практикуме приведены технологические схемы установок, конструкции оборудования, технологические процессы, методы и формулы для расчета технологических и конструктивных параметров процессов, установок, машин и аппаратов для защиты литосферы от крупногабаритных отходов производства и потребления.

Рассмотрены технологические стадии обработки осадков сточных вод, включая уплотнение, стабилизацию и кондиционирование, обезвоживание, деструкцию и утилизацию осадков сточных вод, основные технологические процессы и оборудование механической обработки твердых отходов: дробление и измельчение, классификация и смешение, компактирование и переработка пластмасс; термическая обработка осадков сточных вод и твердых отходов, включая процессы сушки, обжига и ликвидации отходов; обезвреживание и захоронение опасных промышленных и твердых бытовых отходов на полигонах.

Даны подробные решения типовых примеров и контрольные задачи для усвоения учебного материала. В приложении приведены основные характеристики и параметры применяемого оборудования и необходимые данные для проведения расчетов.

Пособие предназначено для подготовки бакалавров экологического и строительного профиля, инженеров-экологов и инженеров-строителей при изучении специальных дисциплин. Оно может быть использовано при изучении дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» других инженерных специальностей, а также аспирантам, преподавателям вузов и специалистами проектных организаций.

ISBN 978-5-93093-881-1

© Издательство АСВ, 2015

© Ветошкин А.Г., 2015

Учебное пособие

Александр Григорьевич **Ветошкин**

ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (Технология и техника защиты литосферы)

Редактор: *В.Ш.Мерзлякова*. Компьютерная верстка: *Д.А. Матвеев*. Дизайн обложки *Н.С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Подписано к печати 01.03.15. Формат 70x100/16. Гарнитура Таймс .

Печать офсетная. Бумага офсетная. Усл. 25 п. л. Тираж 300 экз. Заказ № 3052

ООО «Издательство АСВ», 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации к. 511.

тел., факс: (499)183-56-83; e-mail: iasv@iasv.ru, <http://www.iasv.ru/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Глава 1. Технологические методы защиты литосферы.....	7
Раздел 1. СООРУЖЕНИЯ ОБРАБОТКИ ШЛАМОВ И ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД	20
Глава 2. Уплотнители осадка	20
2.1. Гравитационные илоуплотнители.....	20
2.2. Флотационные илоуплотнители.....	28
2.3. Осадкоуплотнители	41
Глава 3. Сооружения стабилизации осадка	44
3.1. Метантенки.....	44
3.2. Аэробные стабилизаторы.....	55
Глава 4. Технология и техника кондиционирования осадка.....	67
4.1. Реагентная обработка осадка.....	67
4.2. Установки тепловой обработки осадка	69
4.3. Установки жидкофазного окисления осадка	75
Глава 5. Сооружения и оборудование обезвоживания осадка.....	80
5.1. Иловые площадки	80
5.2. Фильтрационные установки	89
5.3. Центрифуги	99
Глава 6. Утилизация осадка сточных вод	108
Раздел 2. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ.....	112
Глава 7. Дробилки и измельчители	113
7.1. Схемы измельчения	113
7.2. Валковые дробилки	116
7.3. Щековые дробилки	119
7.4. Конусные дробилки.....	128
7.5. Дробилки ударного действия	139
7.6. Резательные машины.....	143
7.7. Вращающиеся барабанные мельницы	147
Глава 8. Оборудование для классификации отходов	157
8.1. Плоские (гирационные) качающиеся грохоты	159
8.2. Вибрационные (инерционные) грохоты.....	161

8.3. Барабанные грохоты	164
8.4. Гидравлические классификаторы	166
8.4.1. Цилиндроконические гидроциклоны-классификаторы	166
8.4.2. Прямоточные гидроциклоны-классификаторы	181
8.4.3. Турбоциклоны-классификаторы	187
Глава 9. Смесители порошковых материалов.....	193
9.1. Барабанные и лопастные смесители	193
9.2. Шнековые смесители	195
9.3. Смесители псевдоожиженного слоя	196
Глава 10. Оборудование для компактирования отходов.....	201
10.1. Гидравлические прессы.....	201
10.2. Грануляторы	207
Глава 11. Машины для переработки пластических материалов....	217
11.1. Валковые машины	217
11.2. Червячные машины	224
Раздел 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ	244
Глава 12. Сушильные установки	244
12.1. Расчет процесса сушки.....	244
12.2. Барабанные сушилки.....	260
12.3. Сушилки со встречными струями.....	278
12.4. Вакуум-сушильные установки	281
12.5. Сушилки со взвешенным слоем материала.....	286
12.6. Вальцовые сушилки.....	310
Глава 13. Установки для обжига и ликвидации отходов	320
13.1. Установки с печами «кипящего» слоя.....	321
13.2. Барабанные печи	326
Глава 14. Технология обезвреживания и размещения отходов.....	339
14.1. Полигоны для токсичных промышленных отходов.....	339
14.2. Полигоны для твердых бытовых отходов	356
Приложение	370
Литература.....	399