



А. Г. Ветошкин

ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ



А. Г. ВЕТОШКИН

ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Учебное пособие

Издание второе, исправленное и дополненное



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •
• МОСКВА • КРАСНОДАР •
2016

ББК 20.18я73

В 39

Ветошкин А. Г.

В 39 Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: Учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 304 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-2035-3

Рассмотрены принципы системы обращения с отходами, основные технологии, процессы, аппараты и оборудование для защиты окружающей среды от промышленных и бытовых отходов с использованием различных методов и способов. Приведены основные конструкции и принципы действия аппаратов, установок и сооружений для обработки, утилизации и ликвидации осадков сточных вод, приведены сведения об основах технологии переработки и утилизации твердых отходов, об их обезвреживании и захоронении на полигонах.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки высшего образования «Техносферная безопасность и природообустройство» и «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Может быть использовано при изучении дисциплин «Экология» и «Безопасность жизнедеятельности» других направлений подготовки, а также аспирантами, преподавателями вузов и специалистами проектных организаций.

ББК 20.18я73

Рецензенты:

К. Р. ТАРАНЦЕВА — доктор технических наук, профессор Пензенского государственного технологического университета;

В. С. ДЕМЬЯНОВА — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Инженерная экология» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства;

В. С. КСЕНОФОНТОВ — доктор технических наук, профессор Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана.

Обложка

Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2016

© А. Г. Ветошкин, 2016

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 8 |
| <i>Глава 1</i> | |
| Система обращения с отходами | 11 |
| 1.1. Актуальность проблемы рационального обращения с отходами | 11 |
| 1.2. Нормативно-правовая база обращения с отходами | 21 |
| Лицензирование деятельности по обращению с отходами | 28 |
| 1.3. Классификация отходов | 31 |
| 1.4. Состав и свойства отходов | 44 |
| 1.5. Оценка количества образования типовых отходов | 52 |
| 1.6. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов | 57 |
| Контрольные вопросы | 68 |
| <i>Глава 2</i> | |
| Процессы и аппараты для обработки осадков сточных вод | 69 |
| 2.1. Состав и свойства осадков сточных вод | 70 |
| 2.2. Классификация методов обработки осадков | 73 |
| 2.3. Аппараты для отстаивания активного ила | 76 |
| 2.4. Уплотнение осадков | 80 |
| 2.5. Аэробная стабилизация и анаэробное сбраживание осадков | 84 |
| 2.6. Методы кондиционирования осадков сточных вод | 90 |
| 2.7. Сушка осадков на иловых площадках и механическое обезвоживание | 95 |
| 2.8. Термическая сушка осадков | 117 |
| 2.9. Сжигание жидких отходов и осадков | 129 |
| 2.10. Обезвреживание и утилизация шламов токсичных отходов | 141 |
| Контрольные вопросы | 144 |

*Глава 3***Процессы и установки переработки**

| | |
|---|-----|
| твердых отходов | 146 |
| 3.1. Механическая обработка твердых отходов | 146 |
| 3.1.1. Дробление и измельчение | 147 |
| 3.1.2. Грохочение и классификация | 165 |
| 3.1.3. Прессование и компактирование отходов | 174 |
| 3.2. Обогащение твердых отходов | 179 |
| 3.2.1. Гравитационное обогащение | 181 |
| 3.2.2. Магнитное обогащение | 186 |
| 3.2.3. Электрические методы обогащения | 188 |
| 3.2.4. Флотационное обогащение | 190 |
| Контрольные вопросы | 195 |

*Глава 4***Утилизация и ликвидация твердых промышленных**

| | |
|---|-----|
| и бытовых отходов | 196 |
| 4.1. Сбор, сортировка и подготовка отходов к переработке | 196 |
| 4.2. Утилизация твердых отходов | 199 |
| 4.2.1. Утилизация металлоотходов | 200 |
| 4.2.2. Утилизация макулатуры | 204 |
| 4.2.3. Утилизация отходов древесины | 206 |
| 4.2.4. Утилизация волокнистых материалов | 211 |
| 4.2.5. Утилизация резинотехнических изделий | 212 |
| 4.2.6. Утилизация полимерных отходов | 217 |
| 4.2.7. Утилизация золошлаковых отходов | 219 |
| 4.2.8. Утилизация ртутьсодержащих отходов | 220 |
| 4.3. Сжигание твердых отходов | 220 |
| Контрольные вопросы | 229 |

Глава 5

| | |
|---|-----|
| Обезвреживание и захоронение отходов | 231 |
| 5.1. Сбор и транспортирование отходов и загрязнений | 232 |
| 5.2. Складирование и захоронение отходов ТБО на полигонах и поверхностных хранилищах | 233 |
| 5.3. Переработка и сжигание ТБО | 238 |
| 5.4. Обработка и утилизация опасных промышленных отходов на специализированных полигонах | 243 |
| 5.5. Переработка и утилизация отходов по полной заводской технологии | 250 |
| 5.6. Подземное захоронение промышленных стоков | 258 |
| Контрольные вопросы | 260 |
| Приложения | 262 |
| Список литературы | 298 |