


А. Г. ВЕТОШКИН

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Часть II

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

 «Инфра-Инженерия»

А. Г. Ветошкин

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЩЕНИЯ
С ОТХОДАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебное пособие в двух частях

Часть II

**ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Инфра-Инженерия
Москва – Вологда
2019

Рецензенты:

зав. кафедрой техносферной безопасности ПГУ,
д. т. н., проф. **Вершинин Н. Н.**;
руководитель отдела НИИЭМ МГТУ им. Н. Э. Баумана,
д. т. н., проф. МГТУ им. Н. Э. Баумана, член редакционных коллегий журналов
«Безопасность жизнедеятельности» и «Экология промышленного производства»
Ксенофонтов Б. С.

Ветошкин А. Г.

В 39 Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: Учебное пособие.
В 2-х частях. Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов /
А. Г. Ветошкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 380 с.

ISBN 978-5-9729-0234-7 (Ч. 2)

ISBN 978-5-9729-0243-9

Рассмотрен комплекс вопросов обращения с промышленными отходами основных отраслей экономики, включая источники возникновения отходов, виды применяемого оборудования и основные технологии переработки и утилизации, вплоть до полигонного размещения и захоронения токсичных промышленных отходов.

Для студентов бакалавриата, магистрантов и аспирантов экологического и инженерно-технического профилей, преподавателей экологических и технических дисциплин, а также специалистов проектных организаций.

© Ветошкин А. Г., автор, 2019

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2019

ISBN 978-5-9729-0234-7 (Ч. 2)

ISBN 978-5-9729-0243-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 9. Источники образования промышленных отходов	4
9.1. Отходы ресурсодобывающих отраслей	4
9.1.1. Отходы горнодобывающей промышленности	4
9.1.2. Отходы нефте- и газодобычи	8
9.2. Состав и свойства отходов металлургии	10
9.3. Отходы машиностроения	18
9.4. Виды и свойства химических отходов	21
9.5. Состав и свойства отходов агропромышленного комплекса	28
9.6. Виды и свойства строительных отходов	37
9.7. Отходы энергетического комплекса	40
9.8. Виды и свойства отходов транспорта	43
Контрольные вопросы	51
ГЛАВА 10. Утилизация отходов ресурсодобывающих отраслей	52
10.1. Утилизация отходов горнодобывающей промышленности	52
10.2. Утилизация отходов нефте- и газодобычи	61
10.3. Технологии восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами	62
Контрольные вопросы	69
ГЛАВА 11. Утилизация отходов металлургических производств	70
11.1. Обезвреживание и утилизация газовых выбросов в металлургии	70
11.1.1. Обезвреживание и утилизация выбросов в черной металлургии	70
11.1.2. Обезвреживание и утилизация выбросов в цветной металлургии	75
11.2. Утилизация металлоотходов в металлургии	85
11.3. Утилизация металлургических пылей и шламов	89
11.4. Утилизация металлургических шлаков	95
11.5. Утилизация отходов огнеупоров	102
11.6. Утилизация тепла в металлургическом производстве	104
11.7. Очистка и обезвреживание сточных вод в металлургии	109
Контрольные вопросы	119
ГЛАВА 12. Утилизация отходов машиностроения	120
12.1. Утилизация твердых отходов в машиностроении	120
12.2. Обработка смазочно-охлаждающих жидкостей и масляных эмульсий	123
12.3. Переработка и утилизация жидких отходов гальванических производств	126
12.3.1. Обезвреживание и утилизация электролитов и растворов гальванических производств	127
12.3.2. Утилизация шламов гальванических производств	129
12.4. Очистка и утилизация загрязнений сточных вод в машиностроении	133
Контрольные вопросы	142
ГЛАВА 13. Утилизация отходов химической промышленности	143
13.1. Утилизация отходов основной химии и органического синтеза	143
13.2. Обезвреживание и утилизация химических веществ и реагентов	151
13.3. Утилизация отходов оксидов, гидроксидов и солей	153
13.4. Утилизация отработанных катализаторов и отходов, содержащих ртуть	154

13.5. Утилизация отходов лакокрасочных материалов	156
13.6. Утилизация отходов полимерных материалов	159
13.7. Утилизация резинотехнических изделий	171
13.8. Утилизация отходов нефтепродуктов и содержащих нефтепродукты	172
13.9. Утилизация отходов химической переработки древесины и целлюлозно-бумажного производства	182
13.10. Обработка и утилизация легковоспламеняющихся жидкостей	185
13.11. Очистка и обезвреживание сточных вод и жидких отходов химических производств	190
Контрольные вопросы	202
ГЛАВА 14. Переработка и утилизация отходов агропромышленного комплекса	203
14.1. Переработка и утилизация отходов растениеводства	203
14.2. Переработка и утилизация отходов животноводства	210
14.3. Переработка и утилизация отходов пищевой промышленности	220
14.4. Обезвреживание и утилизация сточных вод в сельском хозяйстве	227
14.4.1. Обезвреживание сточных вод животноводческих комплексов	228
14.4.2. Обезвреживание и утилизация сточных вод птицеводческих комплексов	233
14.5. Очистка и утилизация сточных вод в пищевой промышленности	233
Контрольные вопросы	240
ГЛАВА 15. Утилизация отходов строительной индустрии	242
15.1. Утилизация отходов производства строительных материалов	242
15.2. Утилизация строительных отходов	245
15.3. Утилизация отходов древесины	251
15.4. Переработка и утилизация отходов из стекла и стеклобоя.....	260
Контрольные вопросы	265
ГЛАВА 16. Утилизация отходов энергетического комплекса и вторичных энергоресурсов	266
16.1. Утилизация отходов теплоэнергетики	266
16.1.1. Обезвреживание и утилизация газовых выбросов объектов энергетики	266
16.1.2. Утилизация твердых отходов теплоэнергетики.....	273
16.1.3. Утилизация отработавшего электрооборудования	276
16.2. Утилизация вторичных энергетических ресурсов.....	277
16.2.1. Утилизация вторичных энергоресурсов промышленности	278
16.2.2. Утилизация вторичных низкопотенциальных энергоресурсов	285
16.2.3. Утилизация вторичных энергоресурсов отходов	289
16.3. Обезвреживание и утилизация радиоактивных отходов	299
16.3.1. Обращение с радиоактивными отходами	299
16.3.2. Утилизация радиоактивных отходов	303
16.3.3. Размещение и захоронение радиоактивных отходов	307
Контрольные вопросы	310
ГЛАВА 17. Утилизация отходов транспортного комплекса	311
17.1. Обезвреживание и утилизация выбросов и отходов автотранспорта	311
17.1.1. Обезвреживание выбросов автотранспорта	311
17.1.2. Переработка автомобильного лома.....	315
17.1.3. Переработка компонентов автомобильного лома	318
17.1.4. Утилизация автомобильных аккумуляторов	321
17.1.5. Основные методы регенерации отработанных минеральных масел	325
17.1.6. Утилизация изношенных автомобильных покрышек	329

17.2. Утилизация отходов железнодорожного транспорта	338
17.3. Обезвреживание и утилизация отходов авиационного транспорта	342
17.4. Обезвреживание и утилизация отходов водного транспорта	343
17.5. Обезвреживание сточных вод на транспорте	345
Контрольные вопросы	351
ГЛАВА 18. Размещение и захоронение промышленных отходов	353
18.1. Общие сведения о полигонах для токсичных промышленных отходов	353
18.2. Размещение и устройство специальных полигонов	356
18.3. Технологии обезвреживания токсичных промышленных отходов	357
18.4. Технология захоронения токсичных отходов	361
Контрольные вопросы	364
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	366
ПРИЛОЖЕНИЕ. Термины и определения системы обращения с отходами	367
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	370