

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	3
<b>Глава первая. Общие сведения об отходах</b> .....	5
1.1. Определение.....	5
1.2. Классификация и группы опасности отходов.....	8
1.2.1. Классификация.....	8
1.2.2. Определение класса опасности отходов.....	11
1.3. Масштабы образования и накопления.....	18
1.4. Способы переработки.....	21
1.4.1. Исходные положения.....	21
1.4.2. Классификация.....	22
1.5. Оборудование термических способов.....	26
1.5.1. Сжигание отходов.....	27
1.5.1.1. Твердые и пастообразные.....	27
1.5.1.2. Жидкие и газообразные.....	32
1.5.2. Газификация и пиролиз.....	40
1.6. Недостижимость безотходных технологий.....	44
<b>Глава вторая. Отходы добычи и обогащения полезных ископаемых</b> .....	48
2.1. Общие сведения.....	48
2.2. Рудные.....	50
2.2.1. Черная металлургия.....	50
2.2.1.1. Характеристика отвальных пород и хвостов обогащения.....	50
2.2.1.2. Производство вяжущих и строительных материалов.....	51
2.2.1.3. Получение других продуктов.....	53
2.2.2. Цветная металлургия.....	54
2.2.3. Горно-химические отходы.....	56
2.3. Нерудные.....	60
2.4. Топливные.....	63
2.4.1. Общая характеристика.....	63
2.4.2. Вскрышные породы угледобычи.....	64
2.4.3. Метановые выделения угольных шахт.....	65
2.4.4. Отходы углеобогащения.....	67
2.4.5. Нефтеотходы.....	69
<b>Глава третья. Железосодержащие пыли и шламы черной металлургии</b> .....	75
3.1. Количество, химический состав и свойства.....	76

3.2. Обезвоживание и обогащение.....	79
3.3. Гидрометаллургическая переработка.....	82
3.4. Окускование.....	84
3.4.1. Обжиговые методы.....	84
3.4.1.1. Агломерация.....	84
3.4.1.2. Обоженные и металлизированные окатыши и брикеты.....	85
3.4.2. Безобжиговое упрочнение.....	90
3.4.2.1. Технологии с применением вяжущих.....	90
3.4.2.2. Окускование без связующих.....	98
3.4.3. Сравнение различных способов окускования.....	99
3.5. Вельц-процесс.....	100
3.6. Плавка в жидкой ванне.....	102
3.7. Технологии с использованием нетрадиционных источников энергии.....	103
3.8. Пиromеталлургические методы обогащения.....	107
3.9. Другие способы.....	110

#### **Глава четвертая. Отходы обработки и амортизации**

<b>черных металлов.....</b>	<b>112</b>
4.1. Окалина и шламы прокатного производства.....	112
4.2. Травильные растворы.....	119
4.3. Осадки стоков гальванических производств.....	122
4.3.1. Общие сведения.....	122
4.3.2. Направления утилизации.....	124
4.3.2.1. Цементы и безобжиговые строительные материалы	124
4.3.2.2. Обоженные строительные материалы.....	127
4.3.2.3. Сплавленные и окомкованные продукты.....	129
4.3.2.4. Metallургическая переработка и другие способы...	130
4.4. Metallолом.....	132
4.4.1. Образование, классификация, требования.....	132
4.4.2. Основные схемы и оборудование для утилизации.....	133

#### **Глава пятая. Metallсодержащие материалы производства**

<b>цветных металлов.....</b>	<b>140</b>
5.1. Краткая характеристика номенклатуры цветных металлов и ресурсов вторичного сырья.....	140
5.2. Metallургия тяжелых цветных металлов.....	142
5.2.1. Производство меди.....	142
5.2.1.1. Переработка рудного сырья.....	142
5.2.1.2. Утилизация вторичных материалов.....	146
5.2.2. Получение никеля.....	149

5.2.3. Metallургия свинца.....	153
5.2.3.1. Отходы первичного сырья.....	154
5.2.3.2. Вторичные материалы.....	157
5.2.4. Цинксодеpжащие отходы.....	160
5.2.4.1. Собственное производство.....	161
5.2.4.2. Ресурсы других отраслей.....	164
5.3. Metallургия легких металлов.....	166
5.3.1. Комплексная переработка нефелиновых концентратов... ..	167
5.3.2. Использование красных шламов.....	170
5.3.3. Утилизация отходов электролизного и криолитового производств, лома алюминия.....	172
5.4. Ртутьсодержащие отходы.....	176
<b>Глава шестая. Metallургические шлаки.....</b>	<b>180</b>
6.1. Общие представления.....	180
6.2. Грануляция шлаков текущей выдачи.....	182
6.3. Получение щебня и песка с извлечением металла.....	187
6.4. Выпуск других строительных материалов собственного производства.....	192
6.4.1. Шлаковая пемза.....	192
6.4.2. Минеральная вата и изделия из нее.....	195
6.4.3. Шлакоситаллы.....	197
6.4.4. Литые изделия.....	198
6.5. Использование шлаков в metallургических переделах.....	199
6.6. Получение вяжущих.....	201
6.6.1. Портландцемент и его разновидности.....	201
6.6.2. Шлакощелочные.....	202
6.6.3. Плавленные цементы.....	203
6.7. Изготовление бетонных и других изделий.....	205
6.8. Применение в сельском хозяйстве.....	207
<b>Глава седьмая. Золо-шлаковые и кремнеземо-глинистые материалы.....</b>	<b>210</b>
7.1. Общая характеристика.....	210
7.2. Утилизация зол и золо-шлаковых смесей.....	213
7.2.1. Вяжущие композиции.....	213
7.2.1.1. Зольно-известковые.....	214
7.2.1.2. Зольно-щелочные.....	215
7.2.1.3. Другие.....	216
7.2.2. Производство строительных материалов и изделий.....	217
7.2.2.1. Бетонные и железобетонные.....	217
7.2.2.2. Кирпич, керамика и другие обожженные материалы	224

7.2.3. Утилизация в металлургии.....	227
7.2.4. Использование в качестве адсорбента и наполнителя...	229
7.3. Применение кремнеземо-глинистых отходов.....	230
7.3.1. Горелые земли и отходы глин.....	230
7.3.2. Пыли и шлаки ферросплавного производства.....	233

<b>Глава восьмая. Неорганические отходы вяжущих, строительных материалов и химических производств.....</b>	<b>235</b>
8.1. Отходы вяжущих.....	235
8.1.1. Цементно-известковые и гипсовые.....	235
8.1.2. Асбестоцементно-магнезиальные.....	238
8.2. Строительные.....	241
8.2.1. Общестроительные.....	241
8.2.2. Огнеупорные.....	244
8.2.3. Стекольные.....	247
8.3. Химическое производство.....	249
8.3.1. Гипсодержащие отходы.....	249
8.3.1.1. Основные виды.....	249
8.3.1.2. Фосфогипс.....	250
8.3.1.3. Сернистый гипс.....	254
8.3.2. Пиритные огарки.....	255
8.3.3. Отходы содового производства.....	258

<b>Глава девятая. Отходы переработки соединений простого органического синтеза.....</b>	<b>262</b>
9.1. Классификация.....	262
9.2. Отходы нефти и нефтепродуктов.....	263
9.2.1. Топливные.....	263
9.2.2. Нефтешламы.....	265
9.2.3. Маслосодержащие.....	270
9.2.3.1. Общие сведения.....	270
9.2.3.2. Утилизационные технологии переработки.....	271
9.2.3.3. Индустриальные методы.....	278
9.2.4. Смазочно-охлаждающие жидкости.....	279
9.2.5. Кислые гудроны, битумы.....	282
9.3. Растворители.....	284
9.4. Жиры.....	287
9.5. Отходы коксохимии.....	290
9.6. Хлорорганические отходы.....	295

<b>Глава десятая. Промышленные отходы высокомолекулярных соединений</b> .....	302
10.1. Лакокрасочные материалы.....	302
10.2. Пластмассы.....	305
10.2.1. Общая характеристика.....	305
10.2.2. Переработка в изделия.....	306
10.2.3. Термические методы.....	310
10.2.4. Использование в других процессах.....	312
10.2.5. Захоронение и разложение не утилизируемых пластмасс.....	314
10.3. Резина и резинотехнические изделия.....	315
10.3.1. Резиновые и резино-тканевые отходы.....	316
10.3.2. Изношенные шины.....	317
10.3.2.1. Изготовление резиновой крошки.....	318
10.3.2.2. Производство регенерата.....	320
10.3.2.3. Термические способы.....	322
10.4. Отходы химической переработки древесины.....	328
10.4.1. Гидролизные заводы.....	329
10.4.2. Целлюлозно-бумажные комбинаты.....	330
10.5. Древесные отходы.....	333
10.6. Макулатура.....	339
<b>Глава одиннадцатая. Отходы сельского хозяйства и мясопереработки</b> .....	344
11.1. Краткая характеристика.....	344
11.2. Остатки уборки урожая.....	345
11.3. Переработка мелассы.....	347
11.3.1. Общие сведения.....	347
11.3.2. Перегонка и ректификация спирта.....	349
11.3.3. Утилизация отходов перегонки и ректификации.....	350
11.4. Использование сырья смешанного происхождения.....	352
11.4.1. Производство биогаза и сопутствующих продуктов.....	352
11.4.2. Получение компоста и удобрений.....	356
11.5. Непищевые отходы животного происхождения.....	359
11.5.1. Ресурсная база.....	359
11.5.2. Типовые технологические решения и новые тенденции.....	360
<b>Глава двенадцатая. Канализационные осадки и стоки</b> .....	364
12.1. Осадки.....	364
12.1.1. Состав, количество, направления утилизации.....	364
12.1.2. Области применения.....	366
12.1.2.1. Сжигание.....	366
12.1.2.2. Производство биогаза.....	372

12.1.2.3. Сельское хозяйство.....	374
12.1.2.4. Другие отрасли и стоимость обработки осадков.....	378
12.2. Сточные коммунальные воды.....	380

### **Глава тринадцатая. Твердые отходы селитебных**

<b>территорий</b> .....	386
13.1. Твердые бытовые отходы.....	386
13.1.1. Общие сведения.....	386
13.1.2. Получение биогаза.....	389
13.1.3. Аэробная ферментация.....	391
13.1.4. Термические методы утилизации.....	395
13.1.4.1. Сжигание.....	395
13.1.4.2. Газификация и пиролиз.....	401
13.1.5. Комплексная переработка.....	404
13.1.6. Экономическая эффективность утилизации.....	407
13.2. Медицинские отходы.....	411

### **Глава четырнадцатая. Использование газовых**

<b>и энергетических выбросов промышленных технологий</b> .....	415
14.1. Основные направления утилизации.....	415
14.2. Переработка газов.....	416
14.2.1. Сернистые.....	416
14.2.1.1. Основные источники и характер выбросов.....	416
14.2.1.2. Низкоконцентрированные.....	417
14.2.1.3. Концентрированные.....	422
14.2.2. Сероводородные.....	426
14.2.3. Аммиачные, углеродсодержащие и другие.....	428
14.3. Вторичные энергетические ресурсы.....	430
14.3.1. Общие сведения.....	430
14.3.2. Черная металлургия.....	434
14.3.3. Цветная металлургия.....	439
14.3.4. Другие отрасли.....	441
14.3.5. Особенности утилизации низкопотенциального тепла.....	443
14.3.6. Эффективность использования.....	448

<b>Основные сокращения</b> .....	450
----------------------------------	-----

<b>Список литературы</b> .....	452
--------------------------------	-----