

УДК 669.05(075.8)
ББК 34.3я73
В15

Валуев Д.В.
В15 Технологии переработки металлургических отходов: учебное пособие / Д.В. Валуев, Р.А. Гизатулин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 191 с.

ISBN 978-5-4387-0260-3

В пособии изложены: основной состав, строение и физико-химические свойства шлаков черной и цветной металлургии и их влияние на процессы шлакопереработки. Подробно представлены технологические решения по уборке шлаков от плавильных агрегатов, грануляции и поризации шлаковых расплавов, переработке ковшовых остатков и извлечению металла.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 150101 «Металлургия черных металлов», также может быть полезно широкому кругу инженерно-технических работников предприятий металлургии и машиностроения в целях самообразования.

УДК 669.05(075.8)
ББК 34.3я73

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор
Новокузнецкого института (филиал) КемГУ
И.Ф. Селянин

Кандидат технических наук, доцент СибГИУ
В.И. Дмитриенко

ISBN 978-5-4387-0260-3

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2013
© Валуев Д.В., Гизатулин Р.А., 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ОТХОДЫ ЧЕРНОЙ И ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	7
1.1. Общая классификация отходов	7
1.2. Общие данные	15
1.3. Виды отходов	22
1.3.1. Проблема опасных отходов	23
ГЛАВА 2. ПОДГОТОВКА ОТХОДОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ.....	24
2.1. Дробление и измельчение	24
2.1.1. Оборудование для дробления и измельчения	25
2.2. Грохочение и классификация	29
2.2.1. Классификация материалов	32
2.3. Технологические схемы дробления и измельчения	35
ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ШЛАКОВ И ИХ СВОЙСТВА.....	38
3.1. Состав шлаков и их классификация.....	38
3.1.1. Доменные шлаки	39
3.1.2. Сталеплавильные шлаки	40
3.1.3. Ферросплавные шлаки.....	43
3.2. Строение жидких шлаков.....	46
3.3. Роль элементов в формировании структуры шлаков.....	49
3.4. Фазовый состав шлаков.....	55
3.5. Свойства шлаков	61
3.5.1. Основные физико-химические свойства шлаков	61
3.6. Процессы распада шлаков.....	70
3.6.1. Химические критерии.....	70
3.6.2. Структурные критерии	73
3.6.3. Гидравлическая активность шлаков	75
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ	77
4.1. Введение (добавка) отходов в шихту.....	77
4.1.1. Использование чисто металлургических технологий непосредственно в процессе производства стали	77
4.2. Комплексное использование продуктов, получаемых на кислородных станциях	78
4.3. Производственные отходы на предприятиях черной металлургии.....	79
4.3.1. Потери при переработке железной руды в процессе обогащения.....	80
4.3.2. Отходы на металлургических комбинатах	80

4.4. Лом и scrap черных металлов	84
ГЛАВА 5. УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ И ЛОМА ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	89
ГЛАВА 6. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЛОМА И ОТХОДОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	115
6.1. Переработка вторичных алюминиевых отходов	115
6.2. Гидрометаллургическая переработка некондиционного лома электродвигателей	126
6.3. Переработка свинецсодержащих отходов.....	127
6.4. Переработка цинксодержащих отходов	129
6.5. Переработка никельсодержащих отходов.....	131
6.6. Переработка отходов титановых сплавов	133
6.7. Переработка оловосодержащих отходов.....	134
6.8. Переработка вольфрамсодержащих отходов	137
6.9. Переработка ртутьсодержащих отходов	139
6.10. Переработка селенсодержащих отходов	140
6.11. Переработка ренийсодержащих отходов.....	141
6.12. Плазменные установки	142
6.13. Использование металлургических агрегатов для переработки бытовых отходов.....	145
ГЛАВА 7. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В МЕТАЛЛУРГИИ.....	149
7.1. Природные ресурсы	149
7.1.1. Главные виды	149
7.1.2. Степень возобновляемости	150
7.1.3. Характер использования	150
7.1.4. Природа и человек	150
7.1.5. Охрана природы	151
7.1.6. Окружающая среда	152
7.1.7. Природопользование	152
7.1.8. Основные направления охраны окружающей среды и рационального природопользования.....	153
7.2. Отходы и их утилизация	154
7.3. Правовые аспекты проблем охраны природы.....	154
7.3.1. Закон «Об охране окружающей природной среды».....	155
7.3.2. Закон «Об отходах производства и потребления»	158
7.3.3. Федеральный Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».....	158
7.3.4. Уголовная ответственность за экологические преступления	159

ГЛАВА 8. ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН И ЕГО ОХРАНА	161
8.1. Воздушный бассейн	161
8.2. Пылеулавливание	161
ГЛАВА 9. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ	166
9.1. Сточные воды и их очистка	166
ГЛАВА 10. ОХРАНА ПРИРОДЫ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В МЕТАЛЛУРГИИ	172
10.1. Некоторые особенности структуры металлургического производства	172
10.2. Экономия энергоресурсов	174
10.2.1. Использование высокопотенциальных ВЭР	175
10.2.2. Утилизация тепла отходящих газов	175
10.2.3. Особенности утилизации конвертерных газов	176
10.2.4. Пути использования низкопотенциальных ВЭР	177
10.2.5. Сравнение эффективности энергоресурсов	178
ГЛАВА 11. ЗАЩИТА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В МЕТАЛЛУРГИИ	180
11.1. Особенности защиты воздушного бассейна в сталеплавильных цехах	180
11.2. Пылеобразование и пылегазовые выбросы при продувке металла кислородом	181
11.3. Борьба с «неорганизованными» выбросами	182
11.4. Охрана водного бассейна на металлургических предприятиях	183
11.5. Черная металлургия и проблемы снижения выбросов «парниковых газов»	186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	189