



ОКАТЫШИ В ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРАКЦИИ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУД

В. М. ПАВЛОВЕЦ

В. М. ПАВЛОВЕЦ

ОКАТЫШИ В ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРАКЦИИ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУД

*Допущено учебно-методическим объединением по образованию
в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Металлургия»*

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 669.162.23

ББК 34.323

П12

Рецензенты:

кафедра техносферной безопасности Новокузнецкого института (филиала)
Кемеровского государственного университета
(заведующий кафедрой доктор технических наук,
профессор *Р. А. Гизатулин*);
научный руководитель экспертно-технического совета
ОАО «Евразруда» доктор технических наук *И. Ф. Матвеев*

Павловец, В. М.

П12 Окатыши в технологии экстракции металлов из руд : учебное пособие / В. М. Павловец. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 284 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-9729-0990-2

Раскрыто положение железорудных окатышей в технологиях экстракции чёрных металлов из природного и техногенного сырья. Изложены основы теории и технологии производства железорудных окатышей. Сформулированы требования, предъявляемые к окискованному продукту. Приведены металлургические технологии, предназначенные для получения первичного металла, использующие в качестве сырья железорудные окатыши. Представлены справочные данные, необходимые для создания теплотехнологий и технологических расчетов.

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Металлургия».

УДК 669.162.23

ББК 34.323

ISBN 978-5-9729-0990-2

© Павловец В. М., 2022

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	6
1. Железные руды и сырые материалы для экстракции черных металлов	10
1.1. Железные руды	10
1.2. Характеристика железорудной базы России	13
1.3. Железородные концентраты	23
1.4. Флюсующие материалы	25
1.5. Связующие добавки	28
2. Подготовка и обогащение минерального сырья к металлургическому переделу	32
2.1. Влияние подготовки и обогащения минерального сырья на показатели металлургического передела	32
2.2. Грохочение и классификация рудного сырья	35
2.3. Дробление и измельчение железных руд	45
2.4. Обжиговые термохимические подготовительные процессы	60
2.5. Процессы и аппараты обогащения рудного сырья	62
3. Теоретические основы окускования дисперсных железорудных материалов	81
3.1. Основы теории окомкования железорудного сырья	81
3.2. Теоретические основы сушки окомкованного железорудного продукта	102
3.3. Теоретические основы обжига и спекания окомкованного продукта	134
3.4. Требования к качеству окускованного сырья и методы его определения	149
4. Технология и оборудование для производства железорудных окатышей	156
4.1. Технологические схемы фабрик окомкования	156
4.2. Технология и оборудование для окомкования железорудных материалов	166
4.3. Теплотехнологии в производстве окускованного железорудного сырья	193
4.4. Тепловая и технологическая работа обжиговой конвейерной ленты	214
5. Использование окатышей для получения первичного металла	221
5.1. Эффективность использования окускованного сырья в доменных печах	221
5.2. Внедоменные методы получения первичного металла	235
Контрольные вопросы	250

Самостоятельная работа студентов.....	253
Заключение	256
Библиографический список	257
Приложение А. Теплофизические свойства руд	261
Приложение Б. Теплофизические свойства окатышей	274