

Оглавление

Предисловие редактора.....	3
Часть 1. Научные и технологические основы.....	5
Введение: цель, объекты, методы исследования.....	5
Глава 1. Некоторые тенденции в развитии рудоподготовки.....	7
1.1. Общая характеристика методов окускования.....	7
1.2. Определение, классификация, основная номенклатура и масштабы производства минеральных вяжущих.....	10
1.2.1. Определение и классификация.....	10
1.2.2. Вяжущие портландцементного типа.....	12
1.2.3. Известь.....	18
1.3. Классификация вяжущих и безобжиговых методов окускования	20
Глава 2. Основы теории твердения цемента.....	25
2.1. Вяжущие портландцементного типа.....	25
2.1.1. Механизм и кинетика.....	25
2.1.2. Влияние добавок.....	32
2.2. Известково-песчаные смеси.....	39
2.2.1. Атмосфера насыщенного водяного пара.....	39
2.2.2. Атмосфера ненасыщенного водяного пара.....	43
2.3. Продукты гидратации.....	44
2.3.1. Термодинамический анализ.....	44
2.3.2. Характеристики индивидуальных новообразований.....	50
2.4. Структура и прочность цементного камня.....	58
Глава 3. Процессы структурообразования в модельной системе рудный концентрат — портландцементный клинкер.....	66
3.1. Шихта на основе магнетитовых концентратов.....	67
3.1.1. Нормальное твердение.....	67
3.1.2. Тепловлажностная обработка.....	69
3.2. Шихта на основе концентратов обжиг-магнитного обогащения гидрогетитовых руд.....	72
3.2.1. Нормальное твердение.....	73
3.2.2. Тепловлажностная обработка.....	76
3.3. Сушка пропаренных железорудных окатышей.....	81
3.4. Хранение окатышей.....	85
3.5. Шихта на основе хромитового концентрата.....	89
3.6. Резюме.....	93

Глава 4. Структурообразование в системе железорудный концентрат — негашеная известь.....	96
4.1. Двухстадийная схема подготовки шихты (технология ВГУ)....	96
4.2. Одностадийная схема подготовки шихты (технология института «Уралмеханобр»).....	104
4.3. Об адсорбционном взаимодействии извести с рудными и другими компонентами шихты.....	107
4.4. Влияние железокремнеземистых добавок.....	113
4.5. Резюме.....	121

Глава 5. Особенности гидратации углеродсодержащих систем	123
5.1. Портландцементный клинкер — уголь.....	123
5.2. ПЦК — железорудный концентрат — уголь.....	132
5.3. Известь — железорудный концентрат — уголь.....	138
5.4. Резюме.....	144

Глава 6. Шихты с аномально высокой активностью вяжущих	146
6.1. Магнезиальный доменной шлак — хромовая руда.....	146
6.2. Каустический магнезит — хромовая руда.....	153
6.3. Известь — медный сульфидный концентрат.....	156
6.4. Резюме.....	162

Глава 7. Взаимодействие извести с тонкодисперсными отходами	163
7.1. Гидравлическая активность пылей, шламов, осадков сточных вод	163
7.1.1. Объекты и результаты исследований.....	164
7.1.2. Обсуждение результатов.....	169
7.2 Особенности взаимодействия со шламо-шлаковой композицией	174
7.3. Влияние замасленности шламов.....	179
7.4. Резюме.....	183

Часть II. Технологические исследования и практика безобжигового окускования.....	184
---	------------

Глава 8. Влияние основных технологических факторов на процессы структурообразования.....	184
8.1. Силы сцепления частиц шихты.....	185
8.1.1. Бесцементные составы.....	185
8.1.1.1. Силы молекулярного взаимодействия.....	185
8.1.1.2. Капиллярные силы.....	186
8.1.1.3. Коллоидно-механические силы.....	189
8.1.2. Силы сцепления в присутствии цементных связей.....	189
8.2. Относительная влажность и температура среды твердения.....	192

8.3. Влажность шихты.....	194
8.4. Смачиваемость компонентов шихты.....	197
8.5. Дисперсность шихты и ее компонентов.....	201
8.6. Гранулометрический состав шихты.....	203
8.7. Механическая активация и смешение компонентов шихты.....	207
8.8. Предварительная выдержка шихты и окатышей.....	212
8.9. Сушка и хранение образцов после тепловлажностной обработки	217
8.10. Исходная прочность окатышей.....	221
8.11. Добавки.....	222
8.11.1. Добавки — регуляторы твердения.....	223
8.11.2. Флюсующие добавки.....	229
8.11.3. Уголь.....	233
8.12. Особенности окомкования с цементными связками.....	234
8.13. Резюме.....	238

Глава 9. Кинетические закономерности структурообразования окатышей и их деструкция при механических и термических нагрузках.....

нагрузках.....	242
9.1. Кинетические закономерности структурообразования.....	242
9.2. Корреляционные зависимости влияния различных факторов на прочность окатышей в опытно-промышленных условиях.....	247
9.3. Физико-механическая прочность.....	250
9.3.1. Теоретические зависимости.....	250
9.3.2. Экспериментальные исследования.....	252
9.4. Морозостойкость и устойчивость к атмосферным воздействиям	259
9.5. Реологические свойства.....	261
9.6. Деструкция при нагревании в окислительной атмосфере.....	263
9.6.1. Гидратационно-твердеющие вяжущие.....	263
9.6.2. Воздушно-твердеющие вяжущие.....	265
9.7. Деструкция при восстановительно-тепловой обработке.....	266
9.7.1. Лабораторные испытания.....	267
9.7.1.1. Прочность при восстановлении и восстановимость.....	267
9.7.1.2. Изменение объема, размягчаемость и газопроницаемость.....	275
9.7.2. Исследования на доменных печах.....	280
9.8. Резюме.....	283

Глава 10. Низкотемпературное упрочнение различных материалов

285	285
10.1. Железорудные брикеты на портландцементной связке.....	285
10.2. Железорудные окатыши технологии Гренгколд.....	289
10.2.1. Результаты работы промышленной фабрики.....	289
10.2.2. Металлургические свойства окатышей.....	292

10.2.3. Результаты доменных плавков.....	298
10.3. Материалы техногенного происхождения.....	302
10.3.1. Железосодержащие пыли и шламы заводов черной металлургии.....	303
10.3.2. Шламы прокатного производства.....	308
10.3.3. Осадки сточных вод.....	311
10.4. Хромовые шихты.....	314
10.4.1. Получение окатышей.....	314
10.4.2. Брикетирование рудной мелочи.....	316
10.5. Марганцевые концентраты.....	318
10.6. Сульфидные материалы.....	319
10.7. Резюме.....	320

Глава 11. Автоклавное упрочнение шихт.....

11.1. Общие сведения о технологии автоклавных процессов.....	321
11.2. Железосодержащие материалы.....	325
11.2.1. Связка — гашеная известь.....	325
11.2.1.1. Брикеты.....	325
11.2.1.2. Окатыши.....	327
Процесс КОБО.....	327
Технология Мичиганского университета.....	330
Технология Воронежского государственного университета....	332
11.2.2. Окатыши из механически активируемой шихты с негашеной известью (технология института «Уралмеханобр»)...	337
11.2.3. Металлургические свойства окускованного сырья и результаты плавков.....	341
11.3. Рудные материалы и пыли ферросплавного производства.....	350
11.4. Медные сульфидные шихты.....	353
11.5. Резюме.....	357

Глава 12. Метод ускоренного твердения безобжиговых шихт... 359

12.1. Общие сведения и принципиальные решения.....	360
12.2. Железородные окатыши.....	370
12.3. Железородоугольные окатыши.....	373
12.4. Вторичные сырьевые материалы.....	378
12.4.1. Доменные и сталеплавильные шламы, колошниковые пыли	379
12.4.2. Замасленные шламы прокатных производств.....	390
12.4.3. Осадки сточных вод.....	397
12.5. Сернистые железородные концентраты.....	402
12.5.1. Результаты низкотемпературной десульфурации.....	403
12.5.2. Получение окатышей.....	407
12.6. Сульфидные материалы.....	409

12.7. Рудные материалы ферросплавного производства.....	412
12.8. Результаты доменных плавов железорудных окатышей.....	416
12.9. Использование метода ускоренного твердения в стране и за рубежом.....	420
12.10. Резюме.....	422

Глава 13. Окускование с использованием специальных

цементных связок.....	423
13.1. Сушка комков на гидроокисных связках.....	423
13.2. Метод карбонизации.....	427
13.3. Окускование с железными опилками.....	435
13.4. Окускование с растворимым стеклом.....	439
13.5. Грануляция с растворами кислот.....	445
13.6. Использование сульфатных цементов.....	448
13.7. Применение железистых цементов.....	451

Глава 14. Основные закономерности и кардинальные эколого-экономические преимущества безобжигового окускования.....

14.1. Основные закономерности.....	454
14.2. Сравнительная экономическая эффективность обжиговых и безобжиговых методов окускования.....	459
14.3. Уровень загрязнения окружающей среды.....	462

Приложение 1. Характеристика исходных материалов, использованных в работе.....	465
---	------------

Приложение 2. Основные методики физико-химических и технологических исследований.....	470
--	------------

Приложение 3. Таблицы дополнительных цифровых данных.....	475
--	------------

Приложение 4. Термодинамические расчеты.....	481
---	------------

Основные сокращения.....	484
---------------------------------	------------

Список литературы.....	487
-------------------------------	------------