

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	3
INTRODUCTION	8
ПРЕДИСЛОВИЕ	9
ВВЕДЕНИЕ	10
ГЛАВА 1 АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ.....	11
1.1. Состояние проблемы контроля качества руд при добыче и переработке.....	13
1.2. Анализ и классификация существующих методов и средств контроля и управления качеством руд на горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях.....	17
1.3. Классификация методов и средств оперативного контроля и управления качеством минерального сырья.....	24
1.4. Основные положения и общие принципы разработки комплексной системы физико-технического контроля и управления качеством минерального сырья.....	28
Выводы	35
ГЛАВА 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР МЕТОДА КОНТРОЛЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ	36
2.1. Физико-химические свойства горных пород, влияющие на выбор и обоснование методов и средств контроля качества минерального сырья.....	36
2.2. Ядерно-физические факторы, влияющие на выбор и обоснование методов контроля и управления качеством минерального сырья	38
2.3. Математическая модель боковой геометрии измерения интенсивности гамма-излучения.....	55
2.4. Математическая модель центральной геометрии измерения интенсивности гамма-излучения	66
Выводы	82
ГЛАВА 3. ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЯДЕРНОФИЗИЧЕСКИМ МЕТОДАМ КОНТРОЛЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ.....	84
3.1 Современное состояние вопроса.....	84
3.2. Оценка метода рассеянного гамма-излучения и выбор оптимальных параметров для контроля качества руд с использованием боковой геометрии	84
3.3 Влияния толщины слоя горной массы, влажности и содержания полезного компонента на вектор качества -интегрального потока рассеянного гамма-излучения.....	95
3.4. Выбор параметров центральной геометрии измерения интенсивности рассеянного гамма-излучения	101
3.5. Учет физико-технических параметров при гамма-абсорбционном методе контроля качества минерального сырья.....	113
Выводы	125
ГЛАВА 4. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ	127
4.1. Внедрение в производство переносного устройства оперативного контроля качества руд в массиве, дробленной и измельченной горной массе, в вагонетках.....	128
4.2. Учет влияния физико-технических и технологических факторов при непрерывном контроле качества руд класса -20 мм	135
4.4. Способы и устройства автоматического управления качеством минерального сырья в технологическом потоке	159
4.5.Устройства автоматического управления качеством кускового минерального сырья с использованием гамма-абсорбционного метода	161
Выводы	177
ГЛАВА 5. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РУД В ШИРОКОМ ДИПАЗОНЕ КЛАССА КРУПНОСТИ.....	178

5.1. Сравнительный анализ боковой и центральной геометрии измерения интенсивности гамма-излучения.....	178
5.2. Ядернофизические способы контроля качества руд. Математическая модель.....	181
5.3. Интегральный поток интенсивности вторичного излучения, падающего на детектор	190
5.4. Эмпирическая модель центрально-смещенной геометрии измерения интенсивности РГИ	205
Выводы	209
ГЛАВА 6. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ РУД В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКАХ	211
6.1. Технические требования к непрерывному контролю качества минерального сырья на конвейере	211
6.2. Функциональная схема, принцип работы и результаты испытаний микропроцессорной системы	213
6.3. Оценка результатов оперативного контроля качества руд традиционными и ядернофизическими методами	217
Выводы	221
ГЛАВА 7. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МАГНЕТИТОВЫХ РУД НА КОНВЕЙЕРЕ.....	222
7.1 Оперативный контроль качества магнетитовых руд в конвейерных потоках в условиях ГОКов.....	222
7.2 Формулирование требований к системам непрерывного контроля качества магнетитовых руд	234
7.3 Существующие средства и методы непрерывного контроля качества магнетитовой руды в условиях РОФ.....	236
7.4 Выбор метода оперативного контроля содержания Feмагн	241
Выводы	253
ГЛАВА 8 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАГНЕТИТОВОЙ РУДЫ С ИНДУКТИВНЫМ ПЕРВИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ.....	255
8.1 Традиционные методы и средства контроля качества магнетитовых руд.....	255
8.2 Математическая модель взаимодействия магнетитовой руды с индуктивным преобразователем.....	257
8.3 Анализ взаимодействия индуктивного первичного преобразователя с магнетитовой рудой.....	264
8.4 Автогенераторный двухкомпонентный магнитометрический преобразователя (АДМП).....	271
8.5 Аprobация математической модели на магнетитовых рудах Кривбасса.....	279
8.6 Аprobация математической модели для плоской накладной катушки с неравномерным магнитным полем	291
Выводы	299
ГЛАВА 9 ФАКТОРЫ, СНИЖАЮЩИЕ ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МАГНЕТИТОВОЙ РУДЫ НА КОНВЕЙЕРЕ.....	302
9.1 Структурная схема экспериментальной установки ДЖМК	302
9.2 Классификация мешающих факторов	304
9.3 Изменчивость магнитных свойств железистых кварцитов Криворожского железорудного бассейна	306
9.4 Влияние подачи руды в мельницу на содержание железа магнетитового в контролируемом рудном потоке	310
9.5 Влияния гранулометрического состава горной массы на эффективную магнитную восприимчивость.....	315
9.6 Влияние влажности рудного материала на точность определения содержания магнетита	327
9.7 Влияние изменения пространственного расположения рудного материала в	

магнитном поле индуктивного преобразователя.....	334
9.8 Влияние изменения температуры на индуктивность преобразователя.....	355
9.9 Оценка результирующей инструментальной погрешности контроля содержания железа магнетитового.....	360
Выводы	367
ГЛАВА 10 МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МАГНЕТИТОВЫХ РУД НА ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРАХ	373
10.1 Конвейерный магнитометрический датчик	373
10.2 Сходимость результатов ДЖМ-К и химического анализа	381
10.3 Метрологическое обеспечение.....	384
10.4 Функциональная схема системы управления первой стадией измельчения и сепарации магнетитовых руд.....	385
10.5 Экономическая эффективность внедрения системы ДЖМ К - на ГОКе ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог».....	393
Выводы	395
ГЛАВА 11. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНКЛИНОМЕТРИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ.....	401
11.1 Основные понятия инклинометрии	401
11.2 Системы координат, принятые в инклинометрии	406
11.3 Общая информация о микромеханических акселерометрах и гироскопах	418
11.4 Общая информация о гироскопах типа МЭМС.....	423
ГЛАВА 12. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ШАХТ И КАРЬЕРОВ	426
12.1 Структурная схема оперативного контроля и управления качеством железорудного сырья в условиях карьера.....	426
12.2 Структура системы оперативного контроля и управления качеством руды в условиях подземной разработки железорудных месторождений.....	430
12.3 Средства оперативного контроля и управления качеством железорудного сырья в условиях открытой разработки	436
12.4 Контроль содержания железа магнитного в потоке на конвейерных лентах.....	445
12.5 Средства оперативного контроля и управления качеством железорудного сырья в условиях подземной добычи	448
12.6 Системы непрерывного контроля качества железорудного сырья.....	453
Выводы.....	459
ГЛАВА 13 ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА ОБЩЕГО И МАГНИТНОГО В ПУЛЬПОПРОВОДЕ.....	460
13.1 Функциональная схема устройства определения содержания железа общего и магнитного в пульпопроводе.....	460
13.2 Датчик для исследования процесса осаждения ферромагнитной составляющей пульпы.....	468
13.3 Датчик для определения железа общего в пульпе гамма-абсорбционным методом.....	471
13.4 Пульпа с различным содержанием твердого и массовой доли железа.	473
Выводы	479
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	481