

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

УДК 661.882.22 – 14 (043)

На правах рукописи

ТАСТАНОВА АЙША ЕРБУЛАТОВНА

Разработка технологии переработки хвостов обогащения хромитовых и марганцевых руд с получением окатышей для производства ферросплавов

8D07204 – Metallurgia

Диссертация на соискание ученой степени
доктора философии (PhD)

Научные консультанты:
канд.техн.наук,
профессор Кульдеев Е.И.;

доктор PhD, профессор
Браджендра Мишра
Вустерский политехнический
институт [WPI], США

Республики Казахстан
Алматы, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	13
1.1 Способы обогащения кемпирсайских хромитовых руд	14
1.2 Марганцевые руды и способы их обогащения	16
1.3 Описание выбранной общей методики проведения научно- исследовательской работы.....	20
Выводы по разделу 1.....	21
2 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ	22
2.1 Паспортная проба хромитовых шламов месторождения Дуберсай и исследования их физико-химических характеристик	22
2.2 Паспортная проба марганцевых шламов и исследования их физико-химических характеристик	25
Выводы по разделу 2	30
3 ОБОГАЩЕНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ХРОМИТОВЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ ШЛАМОВЫХ ХВОСТОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБОЖЖЕННЫХ ОКАТЫШЕЙ	32
3.1 Разработка технологии обогащения мелкодисперсных хромитовых шламовых хвостов с получением прочных обожженных хромитовых окатышей.....	32
3.1.1 Гравитационное обогащение хромитовых шламовых хвостов с предварительным разделением на классы крупности и получение прочных обожженных хромитовых окатышей.....	32
3.1.2 Комплексная переработка хромитовых шламовых хвостов по химико-гравитационной обогащения	40
3.2 Разработка технологии обогащения марганцевых шламовых хвостов с получением обожжённых окатышей.....	47
Выводы по разделу 3	60
4 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАВКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОБОЖЖЕННЫХ ХРОМИТОВЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ ОКАТЫШЕЙ НА ФЕРРОСПЛАВЫ	61
4.1 Термодинамические расчеты карботермического восстановления хрома и марганца из обожжённых хромитовых и марганцевых окатышей	61
4.2 Плавка обожженных композиционных окатышей, полученных из мелкодисперсного гравитационного хромитового концентрата	66