

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тимофеева Александра Сергеевича на тему: «Повышение эффективности тяжелосредной сепарации алмазосодержащего сырья за счет снижения интенсивности окисления ферросилиция», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

В настоящее время одним из основных методов обогащения алмазосодержащего сырья является процесс тяжелосредной сепарации (ТСС). Диссертантом справедливо отмечено, что вовлечение в промышленную переработку месторождений, в которых кимберлиты подверглись активному изменению, приводит к модификации ионного состава и окислительно-восстановительных параметров оборотной воды. Это является причиной ускорения процессов окисления ферросилиция, снижения его магнитных свойств и увеличения потерь в цикле регенерации на магнитных сепараторах. Поэтому сокращение потерь дорогостоящего ферросилиция с учетом возрастающих объемов перерабатываемых методом ТСС кимберлитовых руд является актуальной задачей.

В связи с указанным поставленная автором цель работы – разработка способа снижения интенсивности окисления ферросилиция в цикле приготовления и хранения ферросилициевой суспензии для снижения его потерь в процессе ТСС – конкретна, актуальна и своевременна. Для достижения цели и решения сформулированных задач автором предложена плодотворная научная идея применения электрохимически инертного газа (азота) вместо воздуха в операции перемешивания ферросилициевой суспензии для снижения интенсивности ее окисления.

При выполнении работы применен комплекс современных физико-химических и технологических методов исследований, включающий: рентгеноспектральный микроанализ ферросилиция для определения химического состава образцов; метод капельного электрофореза для определения содержания катионов и анионов в оборотных водах; метод потенциометрии и амперометрии для определения концентрации растворенного кислорода в исследуемых водных системах, величины значений их рН и Eh; метод седиментации для определения содержания шламовых частиц (крупность менее 10–12 мкм) в суспензиях; метод вибрационной магнитометрии для определения магнитных свойств ферросилиция; метод лазерной дифракции для определения распределения частиц ферросилиция по размерам; технологические исследования процессов приготовления и хранения ферросилициевых суспензий в цикле ТСС проведены на стендовых аппаратах и промышленных установках в условиях ОФ №3 Мирнинского ГОКа.

С учетом выполненных исследований диссертантом установлены новые закономерности и явления, в том числе необходимо отметить следующие:

– разработана математическая модель окисления частиц ферросилиция, включающая системы уравнений, отображающих зависимости потери магнитных свойств утяжелителя от времени окисления в водных средах и учитывающих распределение частиц по размерам в исходном ферросилиции;

– установлены зависимости снижения магнитных свойств ферросилиция различного дисперсного и химического состава в условиях варьирования ионно-молекулярного состава водной среды, позволяющие произвести выбор марок ферросилиция, наиболее устойчивых к окислению в технологических операциях при использовании агрессивных хлоридных оборотных вод;

– выявлены закономерности снижения магнитных свойств зерен ферросилиция при окислении в водных средах, насыщенных различными типами газовой среды, позволяющие обосновать применение электрохимически инертного газа – азота в качестве барботажного агента в операциях хранения и перемешивания суспензии в технологических схемах тяжелосредной сепарации алмазосодержащих кимберлитов.

Следует отметить большое практическое значение выполненной автором работы и полученных закономерностей, послуживших основой для разработки способа повышения эффективности тяжелосредной сепарации алмазосодержащего сырья за счет снижения интенсивности окисления ферросилиция, предполагающего применение азота в качестве барботажного агента в операциях приготовления и хранения суспензии, обеспечивающего сокращение потерь ферросилиция на 5%. Разработанный способ повышения эффективности тяжелосредной сепарации алмазосодержащего сырья испытан и внедрен на обогатительной фабрике №3 Мирнинского ГОКа, где обеспечил снижение потерь ферросилиция с ожидаемым экономическим эффектом 2,9 млн. рублей в год.

Кроме того, разработан алгоритм количественной экспрессной оценки интенсивности процессов окисления различных марок ферросилиция в водной среде.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в работе, подтверждается: согласованностью выводов теоретического анализа и данных эксперимента, удовлетворительной сходимостью результатов экспериментальных исследований, представительностью исходных данных, использованием современных средств проведения исследований, использованием достоверных и аттестованных методик выполнения измерений.

По автореферату имеются замечания:

1. Не указаны типы приборов, на которых осуществлялись экспериментальные исследования по определению содержания катионов и анионов методом капельного

электрофореза, по определению содержания шламовых частиц в суспензиях, по рентгеноспектральному микроанализу ферросилиция, по измерению рН и Eh водных систем и др.;

2. На стр. 13-14 автореферата указывается, что «скорость окисления ферросилиция в наибольшей степени зависит от концентрации хлорид ионов в исследуемых водных системах обогатительных фабрик, что позволяет определить рост концентрации хлоридных ионов как существенный фактор резкого ухудшения сохранности и технологических свойств ферросилициевой суспензии, ...». Однако в автореферате отсутствуют числовые данные по влиянию концентрации хлорид-ионов на скорость окисления ферросилиция. Возможно при определенной концентрации ионов хлора скорость окисления будет снижаться.

Указанные замечания носят характер рекомендаций и уточнений, не снижая научной ценности и значимости представленных в диссертационной работе результатов.

В целом работа содержит новые научные результаты и имеет большое практическое значение. Ее содержание достаточно полно отражено в 7 опубликованных трудах, в том числе в 2 работах в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Полученные соискателем результаты могут быть рекомендованы для дальнейшего широкого внедрения.

С учетом вышесказанного считаем, что диссертация Тимофеева А.С. на тему: «Повышение эффективности тяжелосредной сепарации алмазосодержащего сырья за счет снижения интенсивности окисления ферросилиция» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Тимофеев Александр Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Зав. лабораторией обогащения полезных
ископаемых и технологической экологии
ИГД СО РАН, д.т.н.

С.А. Кондратьев

Ведущий научный сотрудник лаборатории
обогащения полезных ископаемых и технологической
экологии ИГД СО РАН, д.т.н.

В.И. Ростовцев

Подписи С.А. Кондратьева и В.И. Ростовцева ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ИГД СО РАН, к.т.н.

А.П. Хмелинин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела
им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН)
Телефон: 8 (383) 217-02-45; E-mail: admin@misd.nsc.ru

