

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО

«Иркутский национальный исследовательский
технический университет»
доктор технических наук



М.В. Корняков

«26» 10 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»
на диссертационную работу **Зубковой Ольги Сергеевны**
«Комплексная переработка сапонитовых руд с добавкой щелочного
алюмосиликатного сырья», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.17.01 – Технология неорганических веществ

Диссертационная работа Зубковой Ольги Сергеевны на тему «Комплексная переработка сапонитовых руд с добавкой щелочного алюмосиликатного сырья» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

1. Актуальность темы диссертационной работы

При обогащении алмазов на месторождении им. М.В. Ломоносова Архангельской области образуется до 4,5 млн. т. в год отходов в виде высокодисперсной сапонитовой пульпы, направляемой на складирование в чашу хвостохранилища. Обладая ярко выраженными катионно-обменными свойствами, при взаимодействии глинистого минерала с водой сапонит впитывает между структурными слоями воду или органические растворы, тем самым «набухаясь», что приводит к проблемам естественного отстаивания оборотной воды в чаше хвостохранилища и подаче зашламлённой сапонитсодержащей воды на обогащение руды, что в свою очередь снижает эффективность

360-9
03.11.20г.

извлечения концентрата. Недостатками сгущения сапонитосодержащей пульпы с использованием сгустителей высокого сжатия являются значительные капитальные затраты, высокие расход реагентов и удельный расход электроэнергии и ряд других недостатков. Использование отечественных и зарубежных коагулянтов и флокулянтов для осаждения взвесей из-за их высокой ионообменной способности до настоящего времени не дало эффективного результата, причем выявлены факты повторной стабилизации суспензии после добавления коагулянтов.

Диссертация Зубковой О.С. посвящена научному обоснованию и разработке технических решений, способствующих улучшению данной технологии за счёт введения синтезированного неорганического минерального осадителя на основе щелочного алюмосиликатного сырья, который позволит улучшить качество оборотной воды для процесса обогащения, а также снизит экологическую нагрузку на регион добычи, а компоненты входящие в состав реагента-осадителя позволят реализовать безотходное производство.

2. Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, библиографического списка из 111 наименований, включая патенты и публикации иностранных авторов, и 6 приложений. Работа изложена на 131 листе машинописного текста, содержит 38 таблиц и 56 рисунков. Работа оформлена аккуратно, имеются цветные иллюстрации, что значительно улучшает восприятие представленной информации.

3. Научная новизна диссертационной работы

Научную новизну полученных диссертантом результатов составляют:

1. разработанные научные основы методического определения минерального состава сапонитовой руды кимберлитовых алмазоносных трубок Архангельская и им. Карпинского-1, которые позволили рассчитать количественное содержание в руде минералов, влияющих на процесс размола;
2. на основании выполненных исследований определены причины невозможности разделения суспензии сапонит-вода без применения кальцийалюмосиликатного реагента;
3. определена скорость осаждения сапонитового минерала, показывающая длительную седиментацию сапонитовой пульпы в чаше хвостохрани-

лица, наблюдается характер коллоидных растворов, что обуславливает необходимость применения реагентного осаждения и сгущения пульпы за счёт ввода коагулянта или флокулянта с учётом минеральной составляющей взвесей;

4. установлены оптимальные физико-химические показатели получения и проведения синтеза кальцийалюмосиликатного реагента-осадителя для обработки сапонитсодержащих вод, при котором обеспечивается лучшее качество осветлённой воды (снижение твёрдого в оборотной воде);

5. показано положительное влияние введения в обрабатываемую воду кальцийалюмосиликатного реагента на процесс отстаивания глинистых минералов другим химическим составом.

4. Практическая значимость исследований

Выполненные автором исследования имеют практическую ценность, заключающуюся в:

1. определении влияния минерального состава руд на процесс размола: доказано, что руда трубки Архангельская содержит большее количество плотных минералов, чем руда трубки им. Карпинского, бесконтрольная подача руд в мельницу самоизмельчения приводит к переизмельчению и, тем самым, зашламлению технологического цикла;

2. исследовании гранулометрического, химического и минерального состава пульп, поступающих на хвостохранилище, процесс обогащения алмазов и взвеси карьерного водоотлива;

3. определении условий получения кальцийалюмосиликатного коагулянт из щелочного алюмосиликатного сырья, а именно кальцийсодержащий материал (известняк) и кремнеземсодержащий минерал, в качестве которого используется каолинит, и дальнейшей термообработке при 1285–1300°C в течение 1 ч;

4. выявлении влияния содержания взвешенных веществ в обрабатываемой воде на процесс осаждения с применением кальцийалюмосиликатного реагента в качестве коагулянта и уплотнителя-белитовый шлам, алюминийсодержащих коагулянтов и полиакриламидных флокулянтов;

5. разработке технологической схемы замкнутого водооборота с вовлечением карьерных вод с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду региона добычи;

6. статистическом анализе погодного-климатического режима региона добычи и выявлении влияния температуры окружающей среды на процесс естественного отстаивания сапонитовой пульпы в чаше хвостохранилища;

7. обосновании эколого-экономической целесообразности использования кальцийалюмосиликатного реагента и белитового шлама в водоподготовке с последующей утилизацией сапонитового сгущенного продукта в качестве товарного продукта.

Практическое значение представленных результатов подтверждается актом промышленного опробования способа очистки дренажных (карьерных) вод, оборотной воды обогатительной фабрики, сгущение хвостовой пульпы ПАО «Севералмаз» с применением кальцийалюмосиликатного реагента. Полученные результаты могут быть использованы при конструировании технологии замкнутого цикла водооборота горно-обогатительных комбинатов.

Методические разработки внедрены в учебный процесс ФГБОУ «Санкт-Петербургский горный университет» в качестве виртуальной лабораторной работы «Исследование вязкости различных жидкостей методом Стокса» в рамках курса «Общая химическая технология» для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по специальности «Химическая технология неорганических веществ».

Полученные результаты исследований рекомендованы к применению для различных компаний: АО «Алмазы Анабара», ПАО «Севералмаз», ПАО «АЛРОСА-Нюрба», АО «Агд Даймондс».

5. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе

Основные положения диссертации прошли достаточно широкую апробацию на международных и российских научно-практических конференциях, и форумах. Всего по теме исследования автором опубликовано 17 печатных работах, в том числе 3 статьи - в изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованном ВАК РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них в 1 статья – в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Также автор имеет 2 публикации в изданиях, входящие в

международные базы данных и системы цитирования Scopus; получено 3 патента; 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

6. Замечания по диссертации

При ознакомлении с диссертационной работой и авторефератом возникли следующие *вопросы и замечания*.

1. В массиве экспериментальных данных главы 4 не хватает информации о совместном применении уплотнителя-белитовый шлам и рассматриваемых в сравнении с разработанным кальцийалюмосиликатным реагентом других коагулянтов и флокулянтов, которыми автор осветляет воду.

2. На стр. 91 (таблица 4.15) диссертации и стр.16 (таблица 3) автореферата автором представлены результаты осветления оборотной воды, лучший результат по водоотдаче - у 9%-го раствора «Аква-Аурата», но автор настаивает, что применение разработанного кальцийалюмосиликатного реагента при осаждении сапонитовой взвеси более эффективно. С чем это связано?

3. При расчётах в экономической части диссертации непонятно, на чем обоснована принятая цена при реализации сгущённого продукта в качестве удобрения.

4. С. 57, рисунок 3.4. – название не совсем научное.

5. В п.3.7 «Выводы..» в первом предложении метод электронной микроскопии отнесён к характеристикам изучаемого объекта.

6. По тексту для указания единиц измерения различное написание: и мг/л и мг/дм³ (например, на с. 70 диссертации).

7. Орфографические и пунктуационные ошибки: с. 5 автореферата (пропущена буква «а» в слове «коагулянта»); с. 58 текста диссертации («рентгенофлюоресцентного»), с. 70 (лишний предлог «в») и некоторые другие.

Высказанные замечания не снижают достоинств диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей теоретическую значимость и практическую ценность.

7. Заключение

Диссертация выполнена на современном уровне, соответствует установленным требованиям, написана технически грамотным языком. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Диссертационная работа на тему «Комплексная переработка сапонитовых руд с добавкой щелочного алюмосиликатного сырья», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ, является законченной научно-квалификационной работой, полностью отвечает требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм.

Зубкова Ольга Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Отзыв на диссертационную работу Зубковой Ольги Сергеевны обсуждался и был одобрен на заседании кафедры металлургии цветных металлов ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет». Присутствовало на заседании 12 чел., результаты голосования: «за» – 12, «против» – нет, «воздержались» – нет; протокол заседания № 3 от «22» октября 2020 г.

Председатель заседания,
д.т.н., проф.,
заведующая кафедрой
металлургии цветных металлов

Немчинова Нина Владимировна

Отзыв подготовила д.т.н., проф.,
заведующая кафедрой
металлургии цветных металлов

Немчинова Нина Владимировна

Секретарь заседания,
к.т.н., доцент кафедры
металлургии цветных металлов

Жмурова Виктория Васильевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Телефон: +7 (3952) 405-100, 405-009, 405-116
E-mail: info@istu.edu, kafincm@istu.edu
Сайт: www.istu.edu

