


«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Государственного научного учреждения Центр исследования инновационных технологий при Академии наук Республики Таджикистан,
д.т.н.  Эшов Б.Б.

« » 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Кадирова Абдурашида Абдурахимовича на тему: «Физико-химические основы технологии переработки молибденитовых руд месторождения «Южный Янгикан» (Таджикистан)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов»

Актуальность темы диссертации.

В рамках объявленной Основателем мира и национального единства, Лидером нации, Президентом Республики Таджикистан уважаемым Эмомали Рахмоном четвертой стратегической задачей- ускоренное индустриализация страны, вопрос переработки местных ископаемых с последующим получением конечного продукта является важным фактором достижения поставленной цели. Также в связи с тем, что Таджикистан является горной страной богатой полезными ископаемыми в частности редкими металлами, которая требует современных технологии производства, тема является сугубо актуальной.

Структура и содержание диссертации.

Диссертация представляет собой рукопись, изложенную в 120 страницах компьютерного набора: включает введение, обзор литературы, результаты исследований и их обсуждение, выводы, а также список цитируемой литературы из 94 библиографических ссылок, 28 рисунков и 24 таблиц, а также приложение, где представлены протокол о намерениях по организации производства молибдата кальция на базе гидрометаллургического завода ГУП «Таджредмет» и двух малых патентов на изобретение.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, отражена научная новизна и практическая ее значимость полученных результатов, изложены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Проблемы и перспективы переработки молибденитовых руд» является обзорной. В этой главе диссертации приводится краткий литературный обзор комплексность использования минерального сырья, анализ технологических схем переработки молибденовых руд и перспективы производства молибдена в Таджикистане.

Необходимо отметить, что соискатель уделил особое внимание на минерально-сырьевую база молибденсодержащего сырья в Таджикистане.

Анализ литературного обзора выявил, что в последнее время одним из перспективных направлений для переработки сульфидных концентратов цветных металлов является применение комбинированных способов, включающих на первой стадии подготовительную операцию – обжиг, а потом гидрометаллургическую переработку огарков.

Вторая глава - «Исследования физико-химических и технологических особенностей извлечения молибденитовых концентратов из руд месторождения «Южный Янгикан» (Таджикистан)» посвящена краткому описанию примененных экспериментальных методов, особенности переработки халькопирит-молибденит-магнетитовых руд месторождения «Южный Янгикан», их выщелачиванию.

На основании результатов химического, минералогического анализов установлено, что оруднение представлено вкрапленными и прожилково-вкрапленным, в основном халькопирит-молибденит-магнетитовыми и хилькопирит-молебденитовыми рудами. Основные, интересующие нас, минераллы халькопирит и молибденит дают тончайшие сростки между собой, а также с магнетитом, другими сульфидами и силикатами, что практически полностью исключает возможность их отборки под микроскопом.

В третьей главе «Разработка технологии переработки молибденитовых концентратов с использованием низкотемпературного обжига с хлоридом натрия с последующим щелочным выщелачиванием» обсуждено термодинамические характеристики процесса обжига молибденита с хлоридом натрия.

Полученные данные в результате термодинамических расчетов дали возможность определить знаки энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Эти данные необходимы для прогнозирования возможности протекания указанной реакции обжига. Проведены термодинамические исследования возможных реакций в системе $\text{MoS}_2\text{-NaCl-O}_2$ с помощью программы «FactSage» и выявлены возможные реакции между соединениями в процессе обжига. Выявленные продукты взаимодействия молибденита с хлоридом натрия в присутствии кислорода являются: в твёрдом остатке - диоксид и триоксид молибдена, сульфат натрия; в газовой фазе – диоксид серы, хлор и оксидхлорид молибдена.

На основании экспериментов для осуществления процесса выщелачивания концентрата предложены следующие режимы: концентрация азотной кислоты – 30%, Т:Ж = 1:4, температура процесса на первой стадии 95°C, на второй – 85°C, длительность выщелачивания 4 часа на каждой стадии.

Переработка этих концентратов по предложенной в работе схеме позволяет достичь извлечений в кислых растворах на уровне – 95%, извлечение в продукт (молибдат кальция) порядка 94,6%.

Таким образом, сквозное извлечение молибдена из руды в продукт составляет 85,3%, что намного выше аналогичного показателя при переработке кондиционных концентратов.

Установлено, что присутствие в выщелачивающем растворе серной кислоты нормализует процесс, это ведет к увеличению извлечения молибдена в раствор.

Приведенные в заключении выводы обоснованы и логически вытекают из результатов исследований. Полученные экспериментальные данные и результаты исследований соответствуют целям и задачам диссертационной работы.

Научная новизна. Показана возможность применения хлорирующего обжига при переработки молибденитовых концентратов и выявлено низкотемпературное проведение этого процесса. Раскрыт механизм хлорирующего обжига. Выявлены оптимальные положения параметров при низкотемпературном хлорирующем обжиге.

Определено оптимальное условие процесса выщелачивания молибденитовых руд и концентратов. Процесс проведен при разных условиях и установлено, что при температуре 85°C, продолжительность 3 часа, соотношение Т:Ж=3:1, концентрация растворителя щелочи натрия – 50 г/л, степень извлечение молибдена достигает 98,8%.

Разработаны способы осаждения молибдата кальция. Установлены оптимальные положения параметров осаждения и выявления оптимальных осадителей-преобразователей молибдата кальция.

Практическая значимость и научная ценность работы. Предложен способ переработки молибденитовых концентратов (Патент на изобретение №2493280 Российская Федерация. Опубл. 20.09.2013.- 3 с.) с получением соединений молибдена. При использовании в качестве хлорирующего агента хлорида калия в процессе обжига в последующим его выщелачивания из раствора выделяют сульфат калия – калийное удобрение. Разработанные технологические схемы переработки молибденитовых руд могут быть использованы на металлургических предприятиях.

Обоснованность и достоверность основных результатов и рекомендаций, сформулированных в работе.

Полученные результаты достаточно обоснованы и достоверны. Достоверность результатов подтверждается использованием современного оборудования и стандартизированных отраслевых методик; достаточным объемом проведенных экспериментальных исследований, их представительностью и сходимостью, оценкой полученных данных методами математической статистики.

Изложенные в диссертационной работе результаты опубликованы в ведущих научных журналах рекомендованных ВАК, обсуждены научной общественностью на республиканских, региональных и международных научно-практических конференциях.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которому она представляется к защите.

Диссертационная работа Кадилова Абдурашида Абдурахимовича, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует технической отрасли науки, специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» и соответствует паспорту этой специальности по следующим пунктам:

п.4. Термодинамика и кинетика металлургических процессов (Расчеты термодинамических характеристик процесса низкотемпературного хлорирующего обжига и кинетические параметры выщелачивания молибденитовых руд и концентратов).

п.5. Металлургические системы и коллективное поведение в них различных элементов (Изучение процессов взаимодействия молибденитовых концентратов с различными солями щелочных металлов и нахождение оптимального положения параметров).

п.7. Тепло- и массоперенос в низко- и высокотемпературных процессах (Раскрыт механизм низкотемпературного хлорирующего обжига при переработки молибденитовых концентратов).

п.9. Подготовка сырьевых материалов к металлургическим процессам и металлургические свойства сырья (Измельчение руд, магнитная сепарация, флотация и обжиг способствующий выщелачиванию сырья).

п.11. Пирометаллургические процессы и агрегаты (Низкотемпературный обжиг сырья при 450°C и сублимация соединений молибдена).

п.13. Гидрометаллургические процессы и агрегаты (Изучены влияние различных технологических параметров на процесс щелочного выщелачивания огарков).

п.17. Материало- и энергосбережение при получении металлов и сплавов (Снижение температуры окисления молибденита с 550-600°C до 450°C).

п.18. Формирование выбросов в металлургических агрегатах и технологические методы их подавления (В процессе обжига, молибден частично хлорируется и в составе газообразных хлоридов и оксихлоридов улавливается в конденсаторе и в абсорберах).

Оценка внутреннего единства полученных результатов и соответствия автореферата с диссертации.

Диссертационная работа отражает внутреннее единство научных результатов, полученных автором на основе теоретических и лабораторных исследований. В диссертационной работе Кадилова А.А. решена научная проблема в области металлургия.

Разработанные технологические схемы переработки молибденитовых руд могут быть использованы на металлургических предприятиях.

Результаты, полученные диссертантом, являются новыми, выводы сформулированы аргументировано. Автореферат и публикации полностью отражают содержание диссертационной работы.

На основании анализа содержания диссертационной работы, представленных публикаций, используемых методов исследования, интерпретации полученных результатов можно сделать вывод, что уровень научной квалификации её автора – Кадилова Абдурашида Абдурахимовича соответствует учёной степени кандидата технических наук.

По диссертации имеются следующие **замечание:**

1. В диссертации приведено три варианта осаждения молибдата кальция, однако не указан наиболее оптимальный вариант осаждения.

2. Почему для разделения ферромагнетиком от диамагнетиков использовали магнитную сепарацию.

3. Почему переработка рудного сырья, минуя обогащения, не явилось для данной технологии преимущественной и актуальной?

4. Почему концентрат обжигали в смеси хлорида натрия, а не прямой подачей хлора-газа.

Следует отметить, что замечание не снижают общую положительную оценку работы.

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования.

Внедрение диссертационной работы автора состоит в использовании разработанных методов и рекомендаций при разработке и реализации стратегических планов развития отрасли металлургия Республики Таджикистан. Использование разработанных технологической схемы переработки молибденитовых концентратов, способствующих получению молибдата кальция для нужд металлургического производства (для выплавки ферромolibдена), что позволит получить значительный экономический эффект.

Основные положения диссертации могут быть использованы:

- в подразделениях отраслевых научно-исследовательских институтов соответствующих министерств и ведомств, занимающихся отраслью металлургия;

- в учебном процессе при разработке учебно-методических комплексов по дисциплинам редких металлов для ВУЗов металлургической направленности.

Заключение.

Диссертационная работа Кадилова Абдурашида Абдурахимовича на тему: «Физико-химические основы технологии переработки молибденитовых руд месторождения «Южный Янгикан» (Таджикистан)», представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на достаточно высоком уровне, в котором изложены новые научно-обоснованные решения в области металлургия цветных и редких металлов,

внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют не только практическое, но и теоретическое значение.

По объёму, научной достоверности, и по обоснованности основных выводов она полностью соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, а её автор – Кадиров Абдурашид Абдурахимович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

Отзыв заслушан и обсужден на заседании научно-технического совета Государственного научного учреждения Центр исследования инновационных технологий при Академии наук Республики Таджикистан (протокол № 8 от «25» декабря 2019 года)

Заведующий лабораторией материаловедения
Государственного научного учреждения
Центр исследований инновационных
технологий при Академии наук
Республики Таджикистан, к.т.н.

 Обидов Ф.У.

Почтовый адрес: 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/3.
Тел.: +9922258091
E-mail: innovation.an.rt@mail.ru

Подпись к.т.н. Обидова Ф.У. *заверяю.*
Ст. инспектор ОК



Назарова М.И.