

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

объединенного диссертационного совета 6D.KOA-042 на базе Институт химии им. В.И.Никитин Национальной Академии наук Таджикистана и Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной Академии наук Таджикистана по защите диссертации на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности, доктора наук и кандидата наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 16 декабря 2024 г., протокол № 25

О присуждении Рахимзода Хаёту Шифокулу, гражданину Республики Таджикистан, ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ) (технические науки).

Диссертационная работа Рахимзода Хаёта Шифокула на тему: **«Разработка эффективной технологии производства сурьмы из сурьмяно-сульфидных концентратов»**, по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ) (технические науки), принята к защите «11» сентября 2024 г., протокол №20, объединённым диссертационным советом 6D.KOA-042 при ГНУ «Институт химии имени В.И. Никитина» НАН Таджикистана и Агентства по ХБРЯ безопасности Национальной академии наук Таджикистан по адресу: 734063, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айна, 299/2, утверждённого приказом ВАК при Президенте РТ № 111/ш.д от 05 апреля 2022 г.

Соискатель ученой степени Рахимзода Хаёт Шифокул родился 5 августа 1995 году. В 2018 году окончил с отличием Горно-металлургический институт Таджикистана по специальности «Металлургия цветных металлов». Научно-педагогическая деятельность Рахимзода Хаёт Шифокул началась с Горно-металлургического института Таджикистана в качестве старшего лаборанта кафедры металлургии в 2018 году. С 2019 по 2021 годам был заведующим лаборатории металлургического факультета Горно-металлургического института Таджикистана. С 2022 года работает старшим преподавателем кафедры металлургии института. В настоящее время является исполняющим обязанности заведующего кафедры металлургии Горно-металлургического института Таджикистана. Также он является соискателем металлургического факультета Горно-металлургического института Таджикистана.

Научный руководитель: Бадалов Абдулхайр - член-корр. Национальной Академии наук Таджикистана, доктор химических наук, профессор кафедры общей и неорганической химии Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими

Официальные оппоненты:

Шарифов Абдумумин - доктора технических наук, профессора, заведующего отдела «Водородная энергетика» Института химии имени В.И. Никитина НАНТ

Бобоев Икромджон Рахмонович - кандидата технических наук, доцента, заместителя директора по науке и молодежной политике ДФ Национальный Исследовательский Технологический Университета «МИСиС».

Ведущая организация: Государственного учреждение «Научно-исследовательский институт металлургии» Открытого акционерного общества «Таджикская алюминиевая компания» в своем положительном заключении (Протокол №12 от 19.11.2024 г.), подписанным экспертом доктор технических наук, заместитель директора по научной работе Государственного учреждения «Научно-исследовательский институт металлургии» Открытого акционерного общества «Таджикская алюминиевая компания» Муродиеном Асрори и ученым секретаарем ГУ «НИИМ»ОАО «ТалКо», кандидат технических наук Аминджони Г., указали, что: диссертационная работа Рихимзода Х.Ш. представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на достаточно высоком уровне, в котором изложены новые научно-обоснованные решения в области разработки неорганических сурьмяных концентратов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие реальной 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 РТ, а её автор - Рахимов Хаёт Шифокуловича заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ (технические науки).

Соискатель имеет 37 научных публикаций, в том числе 11 статей в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 23 статей и тезисов в публикациях представлены на республиканских и международных конференциях и получено 3 (три) Малый патент Республики Таджикистан на изобретение.

Основное содержание диссертации изложено в следующих публикациях:

- Кадиоров, А.А. Особенности способов получения сурьмы. / А.А. Кодиров, **Х.Ш. Рахимов**, Ш.И. Мирзоев, Б.Бадалов // Теоретический и научно – практический журнал «Кишоварз» (Земледелец) Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемур. 2020. №3 (88). – С. 167-172.

Кади́ров, А.А. Механическая активация сульфидно-сурьмяных концентратов. / А.А. Кодиров, **Х.Ш. Рахимов**, А.Б.Бадалов // Докл. НАНТ. 2021. №7-8. - С. 460-465.

- **Рахимов, Х.Ш.** Хлорирующий обжиг механоактивированных сульфидных концентратов сурьмы хлоридом натрия. / Х.Ш. Рахимов, А.А. Кодиров, А.Б. Бадалов // Докл. НАНТ. 2021. №9-10. - С. 583-587.

Рахимов, Х.Ш. Оптимальные условия процесса хлорирующего обжига механоактивированных сульфидносурьмяных концентратов хлоридом натрия. / Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2022. 1(57). – С.49-55.

Рахимов, Х.Ш. Термодинамические характеристики процесса обжига механоактивированного сульфидно-сурьмяного концентрата с хлоридом натрия. / Х.Ш.Рахимов, С.Б.Мирзажанова, Б.А. Бадалов // Композиционные материалы Научно-технический и производственный журнал. 2023. № 1. - С 61-65.

Рахимов, Х.Ш. Эффективная технология переработки сульфидно-сурьмяного концентрата хлорирующим обжигом. / Х.Ш. Рахимов, Б.Б. Эшов, А.Б. Бадалов, З.А. Разыков // Горный вестник Узбекистана. 2023. № 1. -С.49-51.

Рахимов, Х.Ш. Переработка золотосодержащего сурьмяно-сульфидного механоактивированного концентрата. / Х.Ш. Рахимов, Б.Б. Эшов, А.А. Кади́ров А.Б. Бадалов. // Известия высших учебных заведений. Горный журнал- г. Екатеринбург. 2023. № 2. -С.43-51.

Рахимов, Х.Ш. Перспективы производства сурьмы из Таджикистана. / Х.Ш. Рахимов, Бахтиёр М.Н, А.А. Кади́ров А.Б. Бадалов. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление -г. Москва. 2023. № 3. -С.77-80.

Рахимов, Х.Ш. Обоснованность эффективности гидрометаллургической переработки сурьма содержащих огарков. / Х.Ш. Рахимов, А.А. Кади́ров, А.Б. Бадалов, З.А. Разыков // Горный вестник Узбекистана. 2023. № 2. -С.55-57.

Рахимов, Х.Ш. Разработка технологических процессов производства металлической сурьмы из сульфидного сурьмяного концентрата. / Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2023. 2(62). – С.72-80.

Rakhimov, Kh.Sh. Mechanical Activation of Antimony Sulfide Concentrates Combined with Pyrometallurgical Chlorination. / Rakhimov H. Sh, Anderson C.G*, Badalov A.B, Eshov V.B and Kadirov A.A (2023) J Miner Sci Materials 4: 107135.

На диссертацию и автореферат поступило 5 положительных отзыва.

Отзывы представили:

- от **Маткаримова Сохибжона Турдалиевича**, доктор технических наук, дотцент Заведующий лабораторией Горно дело и глубокая переработка минерально-сырьевых ресурсов Узбескоко-Япоснского инновационного центра

молодежи при Ташкенский государственном техническом университете, со следующим замечанием:

1. Содержание ртути в концентрате составляет 0,48 %. Это является промышленно значимым количеством. Однако в диссертации не рассматривается вопрос о ее дальнейшей переработки.

- от **Вохидова Бахридина Рахмидиновича** - доктор технических наук, доцент, заведующий кафедры Metallургии Навоийского Государственного горно-технологического университета, отзыв положительный со следующей замечанием:

1. В процессе выщелачивания обожжённого концентрата используется серная кислота и соляная кислота, однако известно, что в качестве выщелачивающего агента можно использовать и едкий натрий. К сожалению, в диссертации не приводятся сравнительные данные.

2. В тексте автореферата допущено много орфографических ошибок, а также хотелось бы отметить низкое качество приведенных схем (рисунок 3-4)..

- от **Зуевой Светлане**, кандидат технических наук, доцент, факультета промышленной инженерии, информации и экономики Университета Л-Акуилы, Италия *отзыв положительный без замечаний.*

- от **Гайбуллаевой Зумрата Хабибовна**, доктор технических наук, и.о. профессора кафедры «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. М.С. Осими, г. Душанбе, отзыв положительный без замечаний.

- от **доктора Лончанг Йе**, профессор Колледжа материалов и передового производства, Хунаньского технологического университета, Китайской Народной Республики отзыв положительный со следующей замечанием:

1. Почему в качестве реагентов в процессе сжигания использовались хлориды натрия и кальция? Использовали ли вы хлорид железа?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они имеют высокие достижения в данной отрасли науки, публикации в соответствующей сфере исследования и способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании, выполненных соискателем исследований:

-определены оптимальные условия метода механической активации сульфидно-сурьмяных концентратов, способствующие повышению вскрываемости концентратов и извлечению сурьмы;

-установлены высокая термодинамическая вероятность протекания процессов хлорирующего обжига хлоридами натрия и кальция;

-определены оптимальные физико-химические параметры реакции сернокислотного выщелачивания продуктов хлорирующего обжига сурьмяного

концентрата, при которых достигается максимальный переход сурьмы в раствор;

-определены оптимальный режим получения кондиционного металла сурьмы из раствора сульфата сурьмы (III).

Новизна выполненных исследований состоит в том, что:

- определены оптимальные условия метода механической активации сульфидно-сурьмяных концентратов ГА ООО СП «Анзоб» Джиджикрудского месторождения, способствующие повышению вскрываемости концентратов и извлечению сурьмы почти в два раза;

- проведен термодинамический анализ основных химических процессов, протекающих при хлорирующем обжиге сульфидно-сурьмяных концентратов. Установлена высокая термодинамическая вероятность протекания процессов хлорирующего обжига хлоридами натрия и кальция. Сравнительный анализ показывает большую вероятность и эффективность применения хлорида кальция в качестве хлорирующего реагента;

- разработан и осуществлён процесс хлорирующего обжига механоактивированных сурьмянистых концентратов хлоридами натрия и кальция. Определены оптимальные условия проведения процесса при пониженных температурах 450-500°C по сравнению с практическим прототипом (1100-1200°C);

- определены оптимальные физико-химические параметры реакции сернокислотного выщелачивания продуктов хлорирующего обжига сурьмяного концентрата, при которых достигается максимальный переход сурьмы в раствор;

- разработаны принципиальные технологические схемы процессов хлорирующего обжига сурьмяного концентрата и сернокислотного выщелачивания продуктов;

- определён оптимальный режим получения кондиционного металла сурьмы из раствора сульфата сурьмы (III).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что изложены:

-рассмотрены теоретические аспекты процессов механической активации сурьмянистых концентратов и электролиза сульфата сурьмы;

-термодинамический анализ основных процессов, протекающих при хлорирующем обжиге концентратов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Предложен и осуществлён комбинированный способ получения кондиционной марки сурьмы (Су2) из механически активированного сурьмянистого концентрата путём хлорирующего обжига, сернокислотного

выщелачивания продуктов обжига и электролиза раствора сульфата сурьмы (III). Процесс хлорирующего обжига на основе местного сырья может проводиться при температурах 450-500°C, что значительно ниже по сравнению с производственным циклом. Улучшается вскрываемость концентрата и перевод соединений сурьмы в технологически переработанные сурьмянистые концентраты. Предусматривается возможность утилизации отходов и повторное их применение в цикл, отсутствие газовых выбросов.

По результатам исследований получены три малых патента Республики Таджикистан, которые внедрены на ТА ООО СП «Анзоб» и ГУП «Таджредмет».

Представлены рекомендации для использования результатов исследования в промышленных предприятиях, учебных процессах и научно-исследовательских целях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты получены на современном оборудовании с использованием аттестованных методик исследования, подтверждены результатами испытаний;

идея базируется на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследований в области технологии неорганических веществ;

использованы сравнения полученных автором теоретических и экспериментальных результатов и научных выводов с результатами отечественных и зарубежных ученых; современные методики сбора и обработки результатов, полученные научные результаты обладают новизной;

установлено, что авторские результаты по исследованию сернокислотного выщелачивания продуктов хлорирующего обжига сурьмяного концентрата, при которых достигается максимальный переход сурьмы в раствор не противоречат результатам, представленными другими авторами по данной тематике.

Личный вклад заключается в непосредственном участии во всех этапах выполнения работы: формулировке темы, сборе, обработке и анализе литературных сведений по теме диссертации. В проведении экспериментов на всех этапах разработки цикла по получения кондиционной марки сурьмы из механически активированного сульфидно-сурьмяного концентрата путём хлорирующего обжига, сернокислотного выщелачивания продуктов обжига и электролиза раствора сульфата сурьмы (III). В применении расчётных методов, обработке и анализе экспериментальных и расчётных данных, составлении выводов и опубликовании материалов диссертации.

По результатам защиты диссертационный совет отмечает, что:

-диссертационная работа соискателя Рахимзода Хаёта Шифокула на тему: на тему: «Разработка эффективной технологии производства сурьмы из

сурьмяно-сульфидных концентратов» представляемой на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ), представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на достаточно высоком уровне

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, представленная работа отвечает предъявляемым требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан согласно «Положения о диссертационном совете, Порядка присуждения учёных степеней, Порядка присвоения учёных званий и Порядка государственной регистрации защищённых диссертаций» от 30 июня 2021 г. №267, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Рахимзода Хаёт Шифокул достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ).

На заседании 16 декабря 2024 года объединённый диссертационный совет 6D.KOA-042 принял решение присудить Рахимзода Хаёту Шифокулу ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ).

При проведении тайного голосования объединённого диссертационного совета 6D.KOA-042 из 11 человек общего числа членов диссертационного совета присутствовали 10 человек, из них 5 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ). Участвовавшие на заседании из 11 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 10, «против» - нет, «недействительных бюллетеней» - нет, осталось не розданных бюллетеней - 1. На основе публичной защиты и результатов тайного голосования (протокол № 7 заседания счётной комиссии) объединённый диссертационный совет 6D.KOA-042,

ПОСТАНОВИЛ:

1. Диссертация Рахимзода Хаёта Шифокула на тему: «Разработка эффективной технологии производства сурьмы из сурьмяно-сульфидных концентратов» представляемой на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ), отвечает требованиям, предъявляемым ВАК при Президенте Республики Таджикистан согласно «Положением о диссертационном совете и Порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. №267).

2. Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации.

3. Присудить Рахимзода Хаёту Шифокулу ученую степень кандидата технических наук по специальностям 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ).

4. Ходатайствовать перед ВАК при Президенте Республики Таджикистан о выдаче Рахимзода Хаёту Шифокулу диплома кандидата технических наук по специальностям 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ).

Председатель
объединённого диссертационного совета,
доктор химических наук, профессор

Мирсаидов У.М.

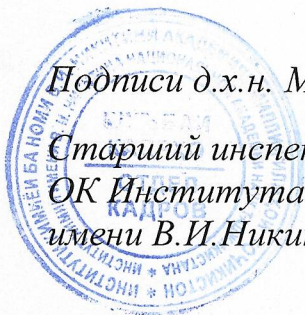
Учёный секретарь
объединённого диссертационного совета,
кандидат технических наук

Хамидов Ф.А.

«16» декабря 2024 г.

Подписи д.х.н. Мирсаидова У.М. и к.т.н. Хамидова Ф.А. заверяю.

Старший инспектор
ОК Института химии
имени В.И.Никитина НАНТ



Рахимова Ф.