



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПКОН РАН, академик РАН

Захаров В.Н.

«01» октября 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук

Диссертация Кожевникова Георгия Алексеевича «Разработка флотационно-химической технологии переработки эвдиалитового концентрата» по специальности 2.8.9 «Обогащение полезных ископаемых» (технические науки) выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН).

Соискатель Кожевников Георгий Алексеевич 1997 года рождения является младшим научным сотрудником лаборатории «Теории разделения минеральных компонентов» отдела «Проблем комплексного извлечения минеральных компонентов из природного и техногенного сырья» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН).

Кожевников Георгий Алексеевич окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности «Обогащение полезных ископаемых» в 2020 г.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук от «25» сентября 2024 года.

Научный руководитель – Миненко Владимир Геннадиевич, доктор технических наук, заведующий лабораторией «Теории разделения минеральных компонентов» отдела «Проблем комплексного извлечения минеральных компонентов из природного и техногенного сырья»

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация является законченной научной работой, в которой изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований, проведен их анализ и обобщение, сделаны выводы.

Цель работы: научное обоснование и разработка флотационно-химической малоотходной и экономически эффективной (рентабельной) технологии переработки эвдиалитового концентрата, обеспечивающей высокое извлечение циркония и РЗЭ.

Научная новизна работы заключается в разработке новых технологических решений при обогащении и химической переработке труднообогатимого эвдиалитового минерального сырья. Впервые:

- без использования процессов высокотемпературной сушки, предложен способ переработки силикагеля, образующегося в процессе азотнокислотного выщелачивания эвдиалита, включающий процессы промывки, получения метасиликата натрия и силикатов ценных компонентов (Zr, РЗЭ и др.), возвращаемых в процесс выщелачивания, что в комплексе обеспечивает извлечение из силикагеля 97,3% Zr и 97,1% РЗЭ;

- предложен способ переработки, получаемого в первой стадии химического осаждения, Zr-содержащего тетрагидрата нитрата кальция в фосфат циркония и карбонат кальция, возвращаемый на первую стадию химического осаждения, что обеспечивает снижение потерь РЗЭ с Zr концентратом на 11,26% и регенерацию до 98% наиболее расходуемого реагента – карбоната кальция;

- разработана рентабельная технология переработки эвдиалитового концентрата за счет регенерации и переработки используемых реагентов, получения товарных метасиликата натрия (из силикагеля), аммиачной селитры (из отработанных нитратных растворов) и закрытия водяных контуров.

Научное значение работы заключается в научном обосновании высоких потерь Zr и РЗЭ с силикагелем при азотнокислотном выщелачивании эвдиалитового концентрата, обусловленных образованием связей ценных металлов, характеризующихся высоким отношением их заряда к ионному радиусу, с атомами кислорода депротонированной кремниевой кислоты.

Практическая значимость работы заключается в разработке экономически эффективной и малоотходной технологии обогащения и химической комплексной переработки эвдиалитового минерального сырья, обеспечивающей извлечение Zr – 89 % и РЗЭ – 82 %.

Обоснованность научных положений и выводов, представленных в работе, подтверждается использованием современных физико-химических методов исследований, непротиворечивостью полученных результатов и выводов.

Достоверность научных результатов обеспечивается использованием сертифицированного оборудования, современных средств и методик проведения исследований. Подтверждается согласованностью теоретических выводов с экспериментальными данными, положительными результатами лабораторных исследований по обогащению и химической

переработке эвдиалитовых концентратов, а также воспроизводимостью результатов экспериментов.

Личный вклад автора заключается в проведении аналитического обзора научно-технической литературы по современному состоянию технологий и методов интенсификации процессов обогащения и химической переработки эвдиалитового сырья, постановке цели и задач, разработке методик исследований, в организации и непосредственном участии в выполнении экспериментальных исследований по флотации и химической переработке эвдиалитовых концентратов, включая процессы переработки силикатного геля, химического осаждения ценных компонентов из продуктивных растворов, регенерации реагентов и др., анализе и обобщении полученных результатов, обосновании выводов и подготовке публикаций.

Результаты работы опубликованы в достаточном количестве. По теме диссертационной работы опубликовано 17 научных работ, в том числе в рекомендованных ВАК РФ изданиях – 5, в материалах российских и международных конференций – 12.

Диссертация «Разработка флотационно-химической технологии переработки эвдиалитового концентрата» Кожевникова Георгия Алексеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 «Обогащение полезных ископаемых» (технические науки).

Заключение принято на семинаре отдела «Проблем комплексного извлечения минеральных компонентов из природного и техногенного сырья» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук.

Присутствовали на семинаре - 24 чел. Результаты голосования: «за» - 24 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет, протокол №6 от «05» сентября 2024 года.

Председатель семинара
академик, гл. научн. сотр., д.т.н.

В.А. Чантурия

Секретарь семинара
с.н.с., к.т.н.

А.С. Тимофеев