

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Коробейникова Дениса Анатольевича на тему: «Физико-химическое обоснование технологии иммобилизации в цементобетонных матрицах высокотоксичных и радиоактивных отходов, содержащих бериллий и трития», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Диссертация Коробейникова Дениса Анатольевича посвящена поиску новых составов цементобетонных матриц для иммобилизации высокотоксичных и радиоактивных отходов, содержащих бериллий и тритий. Учитывая перспективы развития ядерной энергетики, а также сложившуюся ситуацию с захоронением уже накопленных отходов бериллия и трития тема диссертации безусловно является актуальной и практически важной.

Диссертация изложена на 147 страницах, содержит 22 таблицы, 61 рисунок. Работа состоит из списка сокращений, введения, четырех глав, каждая из которых завершается выводами, заключения, списка литературы (88 позиций) и пяти приложений. Диссертация написана хорошим русским языком. Цель работы сформулирована диссертантом как: определение закономерностей процесса иммобилизации в бетонных матрицах отходов, содержащих бериллий и тритий, и разработка на их основе технологии обращения с бериллий- и тритийсодержащими отходами.

Во **введении** обоснована актуальность диссертационной работы, степень разработанности темы исследования, цель и задачи, которые необходимо решить для достижения цели, научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов. Перечислены приложения, подтверждающие внедрение результатов, описан личный вклад автора диссертации.

ход. № 26/2024 1
«01» 03 2024г.

Первая глава диссертации представляет собой литературный обзор, содержащий анализ методов иммобилизации бериллийсодержащих отходов. Причем такие методы, как остекловывание бериллийсодержащих отходов, цементирование бериллийсодержащих отходов, иммобилизация с помощью геополимеров, перечислены и описаны вкратце. Там же дается анализ методов иммобилизации тритийсодержащих отходов. Основное внимание в литературном обзоре уделено теоретическим основам иммобилизации бериллийсодержащих и тритийсодержащих отходов в цементобетоне. Таким образом диссертант сознательно сужает рамки своего анализа в направлении поставленной руководителем задачи и исключает поиски альтернативных путей решения проблемы. В выводах к литобзору автор констатирует, что «для решения проблемы обращения с бериллий- и тритийсодержащими отходами наиболее перспективен вариант их иммобилизации с использованием цементобетонных составов, модифицированных современными пластифицирующими добавками..» как наиболее дешёвый и технологически отработанный и не требующим специализированного оборудования. Отметим, что автор не называет это метод оптимальным в сравнении с имеющимися в настоящее время.

Вторая глава содержит перечень оборудования и материалов, использованных в работе, а также подробное изложение методов исследований, которые позволили получить достоверные и достаточно исчерпывающие результаты. Следует отметить, что диссертант имел в своем распоряжение все необходимое современное оборудование, что исключает сомнения в достоверности результатов.

Третья глава, основная и самая большая диссертации, по сути посвящена физико-химическому обоснованию технологии иммобилизации в цементобетонных матрицах высокотоксичных и радиоактивных отходов. Опираясь на результаты поиска оптимальной концентрации

модифицирующих добавок в бетонной матрице, обеспечивающих надежную иммобилизацию бериллия; исследования функциональных характеристик модифицированных бетонных матриц автором показано, что использование суперпластификаторов из класса поликарбоксилатов обеспечивает надежную иммобилизацию бериллия, находящегося как в нерастворимой форме (оксид бериллия), так и в форме растворимого в воде тетрафторобериллата аммония. Разработанные модифицированные цементобетонные составы рекомендованы для проведения иммобилизации бериллия. Нельзя не отметить проведенный диссертантом красивый корреляционно-регрессионный анализ формирования в цементобетонных матриц минеральных структур при иммобилизации бериллия, результаты которого были подтверждены экспериментально. Двумя независимыми методами определены диффузионные характеристики цементобетонных образцов по отношению к тритию. Установлено, что цементобетонные матрицы не позволяют надежно удерживать тритированную воду и качественных различий иммобилизации трития в случае использования различных вяжущих не выявлено.

Четвертая глава диссертация содержит предложения по обращению с бериллийсодержащими и тритийсодержащими отходами. В этой главе постадийно описана разработанная технология перевода твёрдых и жидких бериллиевых отходов в химически инертное состояние для иммобилизации соединений бериллия и даны предложения по технологии иммобилизации тритийсодержащих отходов. Для предложенной технологии разработан технологический регламент ТР 230.004-19 перевода бериллийсодержащих отходов в высокостойкие минеральные матрицы.

Выводы, сделанные автором по результатам проведенных исследований в **Заключении**, отражают содержание работы и являются обоснованными.

Диссертация однозначно имеет практическую значимость, Результаты внедрения работы Коробейникова Д.А. подтверждены актами, приведенными в приложениях

При ознакомлении с текстом работы возникли некоторые **замечания и вопросы**, требующие уточнения:

В тексте диссертации встречаются некоторые стилистические недостатки, неточности.

Автор использовал в работе модельные выщелачивающие растворы, но не проводил экспериментов с реальными глубинными или пластовыми водами

В разделе 3.1.9. не указано из какой части бетонного блока берется проба для рентгенофазового анализа, с поверхности или из глубины.

Основной недостаток работы состоит в том, что автор не разработал способа надежной иммобилизации тритиевых отходов. Однако, по мнению оппонента, это недостижимо в рамках указанного при постановке работы способа – иммобилизация в бетонных матрицах, но требует поиска альтернативных способов.

Высказанные замечания не снижают высокую оценку работы, которая сложилась во время знакомства с текстом диссертации и научными публикациями автора. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Экспериментальные данные, полученные с использованием современных физико-химических методов исследования, достоверны, а их интерпретация проводится на высоком уровне. Представленные в диссертационной работе результаты содержат научную новизну, обладают практической значимостью, вносят значимый вклад в решение актуальной задачи – иммобилизации в бетонных матрицах отходов, содержащих бериллий и тритий, и разработка технологии обращения с бериллий- и тритийсодержащими отходами.

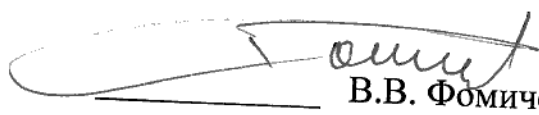
Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Основные результаты диссертации Коробейникова Д.А. представлены в 9 публикациях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, РИНЦ и доложены на 7 российских и международных конференциях.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.п. 9, 10, и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 26.10.2023 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Коробейников Денис Анатольевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Отзыв подготовил:

Профессор кафедры химии и технологии редких элементов им. К.А. Большакова, доктор химических наук по специальности 1.4.1 (неорганическая химия), Фомичев Валерий Вячеславович


В.В. Фомичев 22.02.2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА-Российский технологический институт» РТУ МИРЭА

119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78;

Телефон: 8 (499) 600-80-80 доб. 20563;

e-mail: rector@mirea.ru

www.mirea.ru

Подпись Фомичева Валерия Вячеславовича заверяю

Должность заверяющего


Подпись И.О. Фамилия