

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации

**Савкина Александра Евгеньевича**

### **ПЕРЕРАБОТКА РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ С СЕЛЕКТИВНЫМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ РАДИОНУКЛИДОВ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ОТРАБОТАВШИХ СОРБЕНТОВ**

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.6.8. - Технология редких, рассеянных и радиоактивных  
элементов

Диссертация Савкина А.Е. посвящена разработке и практической реализации методов селективного извлечения радионуклидов при переработке средне и низкоактивных ТРО и ЖРО, в том числе отработавших ионообменных смол и неорганических сорбентов, то есть новых эффективных технологий переработки и кондиционирования ЖРО и ТРО.

Актуальность научной работы и исследований определяется прежде всего тем, что в настоящее время на АЭС с легководным теплоносителем одной из наиболее сложных и до настоящего времени не до конца решенных проблем остается переработка и кондиционирование различных типов жидких радиоактивных отходов (ЖРО). На АЭС с реакторами ВВЭР нет полного цикла переработки и кондиционирования ЖРО, а образующиеся в результате выпаривания кубовые остатки хранятся в специально созданных временных хранилищах.

В настоящее время процент включения ЖРО в виде кубовых остатков в цементную матрицу в ходе переработки и кондиционирования составляет не более 25% по объему компаунда, размещаемого в невозвратные защитные контейнеры различных типов, причем для отработавших ионообменных смол (ОИОС) и шламов средний процент включения в матрицу составляет 10% по

объему, что влечет еще более существенное увеличение объемов РАО при кондиционировании ЖРО данных типов.

В «Отраслевой программе по достижению целевых параметров повышения конкурентоспособности обновленного продукта АЭС», утвержденной 29.07.2022, заявлено о создании референтных малоотходных технологий кондиционирования ЖРО АЭС различных видов для захоронения в объеме не более 45 м<sup>3</sup> в год на 1 энергоблок АЭС на основании существующего мирового опыта, в том числе по реализации методов селективной очистки.

Основные причины недостижения показателя по РАО 45 м<sup>3</sup>/год на действующих энергоблоках АЭС обусловлены тем, что технология ионоселективной очистки изначально была предназначена для переработки «выдержанных» кубовых остатков. Данный метод не обеспечивает очистку солевых ЖРО, содержащих большую номенклатуру радионуклидов в анионной и/или коллоидной форме.

Поэтому разработанные методы переработки солевых пластов АЭС с использованием селективного извлечения радионуклидов и изученный процесс кондиционирования ОИОС путем включения в полимерный компаунд на основе эпоксидных смол непосредственно в контейнере для захоронения являются актуальными направлениями исследований.

Диссертантом в процессе выполнения работы получены следующие основные результаты:

1. определены сорбционно-селективные характеристики различных сорбционных материалов для выделения радионуклидов цезия из высокосолевых ЖРО;
2. разработаны методы селективного осаждения радионуклидов цезия, кобальта, марганца и др. из высокосолевых ЖРО и определение оптимальных условий их проведения;



3. определено влияние органических веществ и хромат-ионов на процессы сорбции радионуклидов цезия и соосаждения радионуклидов цезия, кобальта, марганца и др. из высокосолевых ЖРО;

4. разработаны методы окислительной деструкции органических веществ в составе высокосолевых ЖРО с последующим выделением радионуклидов цезия, кобальта, марганца и др. сорбционными или осадительными методами;

5. проведены испытания стендовой, опытной и промышленной установок переработки кубовых остатков АЭС;

6. проведены лабораторные, стендовые и опытно-промышленные испытания технологий переработки ЖРО ФГУП «РАДОН», ЖРО ГНЦ РФ ФЭИ, ПХРО (Саакадзе, Грузия);

7. разработаны методы переработки вторичных ЖРО, образующихся при термической переработке ТРО и дезактивации металлических РАО;

8. отработано кондиционирование ОИОС и неорганических сорбентов путем включения в полимерный компаунд на основе эпоксидных смол;

9. проведена технико-экономическая оценка разработанных методов переработки ЖРО и ТРО различного химического состава и уровня активности.

Все приведенные выше результаты исследований обладают несомненной научной новизной.

Выполненные автором исследования позволили решить важную задачу по отработке и практической реализации технологий снижения объемов РАО объектов использования атомной энергии для подземного и приповерхностного захоронения.

Результаты работы предлагается использовать на действующих и проектируемых АЭС с теплоносителями различного типа.

Материалы диссертации докладывались на международных и российских конференциях и семинарах. Основные результаты исследований опубликованы в более чем 50 научных работах, из них 20 – в ведущем рецензируемом

научном журнале. По материалам диссертации получены 7 патентов РФ на разработанные способы и устройства.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод о том, что личный вклад диссертанта в основные результаты и выводы работы является определяющим.

Отметим ряд недостатков.

1. Следует приводить полные наименования нормативов и правил в области использования атомной энергии (НП-019, НП-093), включая их названия и год утверждения.

2. В апробации результатов работы следовало бы отразить участие автора в заседании НТС Госкорпорации «Росатом» в декабре 2022 г. в качестве эксперта по теме «Разработка технологий обращения с ЖРО на блоках АЭС». Также в практической значимости исследований стоило бы указать продвижение на действующих АЭС отработанных в рамках диссертационной работы технологий селективной очистки ЖРО на Кольской АЭС, а также переработки и утилизации ОИОС в ФГУП «Радон» и на Калининской АЭС. Эти технологии в настоящее время рассматриваются как варианты для последующей реализации программы НИОКР по разработке малоотходных технологий переработки и кондиционирования ЖРО в рамках «Инвестиционной программы капитальных вложений АО «Концерн Росэнергоатом» в период с 2023 по 2028 год.

Данные замечания не изменяют общего положительного впечатления о работе, представленной в автореферате.

Название работы отражает содержание и основные полученные результаты. Сформулированная цель в процессе выполнения работы достигнута, решения поставленных задач отражены в положениях, выносимых на защиту и в заключении (выводах). Работа носит законченный характер, содержит решения актуальной научной проблемы, имеющей важное значение для безопасного использования атомной энергетики.



Диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов и требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор – **Савкин Александр Евгеньевич** – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.8 Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Руководитель направления проектного офиса перспективных технологий Частного учреждения по обеспечению научного развития атомной отрасли "Наука и инновации",  
доктор технических наук (05.14.03 Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации)

19.12.23 г. \_\_\_\_\_  Курский Александр Семенович

Контактная информация:

г. Москва, Большая Ордынка 44,

тел: 89160393138, раб. 84999494384

E-mail: [aleksander.kuskiy@yandex.ru](mailto:aleksander.kuskiy@yandex.ru), [ASeKursky@rosatom.ru](mailto:ASeKursky@rosatom.ru)

Подпись Курского А.С. заверяю:

*руководитель направления  
Управления по работе с  
персоналом*



 