

Акционерное общество
«Ведущий научно-исследовательский
институт химической технологии»
(АО «ВНИИХТ»)

Каширское ш., д.33, Москва, 115409
Телефон: (499) 324 61 55 Факс: (499) 324 54 41
e-mail: info@vniiht.ru

№ _____
На № _____ от _____

Ученому секретарю Радиевого ин-
ститута имени В.Г. Хлопина
Врио председателя диссертационно-
го совета

Смирнову И.В.

e-mail: radium@khlopin.ru

Отзыв на диссертационную работу

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора Косынкина Валерия Дмитриевича, на диссертационную работу Конникова Андрея Валерьевича по теме: «Трибутилфосфат во фторорганических разбавителях для экстракционного выделения актинидов из азотнокислых растворов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Диссертационная работа А.В. Конникова выполнена в Центральной заводской лаборатории ФГУП «ПО «Маяк» ГК «Росатом» и является продолжением систематических исследований в области изучения экстракционных процессов, успешно проводимых в этом коллективе на протяжении многих лет.

На сегодняшний день неотъемлемой составляющей ядерно-топливного цикла является этап экстракционного извлечения и очистки ядерных материалов от продуктов деления. В России и за рубежом для упомянутой цели используется ПУРЭКС-процесс на основе трибутилфосфата (ТБФ) в качестве экстрагента. Применение зарекомендовавшего себя на протяжении длительного времени ТБФ чаще всего рассматривается совместно с разбавителем. Подобранные и отработанные в реальных условиях действующих производств существующие разбавители не лишены недостатков: часть из них пожаровзрывоопасны и не обладают необходимыми физико-химическими параметрами, другие токсичны и экономически не оправданы.

В этой связи **актуальность темы диссертационной работы** обоснована и обусловлена необходимостью поиска перспективного разбавителя для ТБФ, лишённого указанных выше недостатков, что повысит пожаровзрывобезопасность экстракционного процесса и улучшит экологическую обстановку на действующем производстве без потери качества продукции. Важно отметить, что до проведения настоящих исследований поиск такого разбавителя проведен не был. Автор данной работы в качестве альтернативы известным разбавителям предложил фторированные органические соединения. Это предложение было обосновано тем, что такие соединения обладают высокой химической устойчивостью, малой токсичностью и пожаровзрывоопасностью, приемлемыми для жидкостной экстракции величинами плотности, вязкости и растворимости в воде.

Научная новизна работы заключается в получении результатов не исследованных ранее физико-химических, гидродинамических и экстракционных свойств раствора ТБФ в выбранном разбавителе – формале n2 по отношению к урану, плутонию, торию. Автором впервые было изучено влияние ионизирующего излучения на гидродинамические и экстракционные свойства раствора ТБФ в формале n2. В ходе исследований автором впервые была показана удовлетворительная коррозионная стойкость конструкционного материала оборудования применительно к реальным производственным условиям ФГУП «ПО «Маяк» вплоть до поглощённой дозы 370 кГр. Конниковым А.В. разработан оптимальный динамический режим процесса экстракционного извлечения урана раствором ТБФ с объёмной долей 40 % в формале n2 из азотнокислых сред на установке типа смеситель-отстойник с пульсационным перемешиванием фаз.

Значимость работы Конникова А.В. состоит в том, что автору удалось впервые разработать современную экстракционную технологию, основанную на использовании растворов ТБФ с объёмной долей 40 % в формале n2 для извлечения урана из азотнокислых сред, которая, удовлетворяя основным требованиям радиохимической промышленности, была проверена и внедрена на ФГУП «ПО «Маяк». Внедрение разработанной технологии, использующейся в

штатном режиме на ФГУП «ПО «Маяк», позволило отказаться от экологически опасного разбавителя ГХБД, улучшив санитарную обстановку в производственных помещениях. Использование нового разбавителя позволило избежать глобальной реконструкции аппаратурно-технологической схемы действующей промышленной установки. В этой связи диссертация представляет определённый интерес не только для научного сообщества, но и для практической деятельности существующих предприятий атомной отрасли.

Научные положения, представленные в диссертационной работе, являются обоснованными и достоверными, что, безусловно, подтверждается успешным использованием разработанной и действующей экстракционной системы на ФГУП «ПО «Маяк». Достоверность полученных научных результатов не вызывает сомнений. Выводы диссертационной работы соответствуют поставленным задачам.

Структура диссертации соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Она состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Общий объём работы – 130 страниц, включая 17 рисунков, 38 таблиц и библиографию из 110 наименований.

Во введении сформулированы актуальность, цель, задачи и направления работы, научная новизна и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту.

В литературном обзоре приводятся сведения о типах и видах существующих экстракционных систем, области их применения, выделены преимущества использования трибутилфосфата в качестве экстрагента, представлены различные классы разбавителей, добавляемых к экстрагенту для нивелирования его недостатков, а также их влияние на гидродинамические и экстракционные свойства системы, приведены разбавители, нашедшие широкое промышленное применение. В первой главе значительное внимание уделено радиационно-химической устойчивости экстракционных систем, приведены примеры различных схем регенерации экстракционных систем на основе растворов ТБФ, подвергшихся деструкции. Кроме того, представлен новый класс фтороргани-

ческих соединений на основе спиртов-теломеров как перспективная альтернатива известным разбавителям. Биологически безопасные фторорганические соединения недорогие и доступные, выпускаются отечественной промышленностью.

Во второй главе приведены материалы и реагенты, применяемые в работе, а также описаны методики проводимых экспериментов и используемое оборудование.

В третьей главе представлены результаты определения гидродинамических и экстракционных по отношению урану, плутонию, торию, азотной кислоте, воде и железу свойств систем ТБФ – фторированный разбавитель. Выявлено взаимодействие молекул ТБФ с молекулами рассматриваемых разбавителей, сказывающееся на снижении экстракционной способности экстрагента, но обладающее преимуществом на реэкстракции.

Четвёртая глава посвящена изучению радиационной устойчивости экстрагента ТБФ в формале n2. Рассмотрено влияние излучения на коррозию конструкционного материала оборудования, а также на гидродинамические и экстракционные свойства экстрагента.

В пятой главе описываются результаты динамических испытаний экстракционного процесса извлечения и очистки урана от плутония и тория с использованием в качестве экстрагента раствора трибутилфосфата с объёмной долей 40 % в формале n2. Представлена схема стендовой установки.

Материалы диссертации были опубликованы в 3 статьях журнала, рекомендованного ВАК РФ, патенте РФ, а также в 7 тезисах докладов на международных и российских конференциях. Публикации соответствуют содержанию работы.

На основании изложенного можно заключить, что диссертация Конникова А.В. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по замене высокотоксичного ГХБД на биологически безопасное фторорганическое соединение (формаль n2) позволившее улучшить санитарную обстановку на производстве при сохранении эффективности технологии и

качества получаемого материала. Выполненная работа имеет большое значение для развития экстракционных процессов в атомной отрасли.

В процессе ознакомления с работой у оппонента возникли следующие замечания:

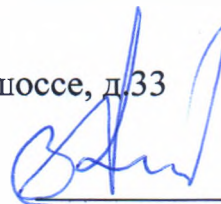
1. В диссертации указано, что разработанная автором технология внедрена на ФГУП «ПО «Маяк» уже несколько лет тому назад. Однако в диссертации отсутствует информация о результатах использования данной технологии, наличии положительных и, возможно, отрицательных сторон при её эксплуатации;
2. Вместо копии акта о внедрении, как это обычно делается в приложении, этот акт просто указан последним в списке литературы;
3. В диссертации не рассмотрен вопрос обращения с образующимися радиоактивными отходами, содержащими фторорганические соединения;
4. В таблице 1 отсутствует такая важная характеристика экстрагентов, как растворимость в воде;
5. На рисунке 1 дана зависимость коэффициента распределения урана от концентрации азотной кислоты в исходном растворе. Состав исходного раствора меняется, поэтому следовало бы дать зависимость только от азотной кислоты;
6. В диссертации встречаются такие выражения, как «не существенно» (о коррозии нержавеющей стали), «удовлетворительная очистка урана от плутония». Более строго все это выглядело бы при наличии цифровых показателей.

Указанные замечания не являются определяющими и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно и на высоком научном уровне, отличающаяся актуальностью и практической значимостью. Она написана доказательно и аккуратно оформлена. Сильную сторону диссертации составляет практическая применимость достигнутых результатов. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Считаю, что по своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, представленная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а её автор Конников А.В. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.14 – «Радиохимия».

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник АО «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии»

Почтовый адрес: 115409 г. Москва, Каширское шоссе, д.33
Тел.: 8 (499) 324-76-75 (добавочный 685)
e-mail: kosy@vniiht.ru


22.05.2018

В.Д. Косынкин

Подпись В.Д. Косынкина заверяю:

Учёный секретарь Учёного совета АО «ВНИИХТ»

С.Л. Кочубеева

