

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Морданова Сергея Вячеславовича** «Повышение эффективности процессов усреднения химического состава азотнокислых растворов урана радиохимического завода ПО «Маяк», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

**Актуальность работы.** Замыкание ядерного топливного цикла является важной и актуальной задачей современных атомной энергетики и радиохимической промышленности. В своей работе «Повышение эффективности процессов усреднения химического состава азотнокислых растворов урана радиохимического завода ПО «Маяк»» Морданов Сергей Вячеславович рассматривает вопросы повышения эффективности производства  $UO_2(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ . Целью работы является разработка практических рекомендаций по повышению эффективности процессов усреднения химического состава азотнокислых растворов урана радиохимического завода ПО «Маяк» при их подготовке к упариванию.

**Научная новизна работы.** В качестве основного инструмента исследований автор использует численное моделирование с использованием метода конечных элементов. Для этого автор модернизирует известную модель многокомпонентных течений, дополняя ее собственными вспомогательными моделями, описывающими работу центробежных насосов, и методикой расчета концентраций основных контролируемых компонентов технологических растворов.

С использованием модернизированной модели автором получены данные об изменении концентраций плутония, урана, азотной кислоты и массовой доли  $^{235}U$  в процессе подготовки к упариванию в существующих емкостях и в емкостях с дополнительным струйным и механическим перемешиванием. Определены лимитирующие факторы процесса.

**Практическая значимость работы.** На основании анализа результатов исследований автором предложены способы и сформулированы технические решения, позволяющие повысить эффективность процессов усреднения химического состава азотнокислых растворов урана при подготовке к упариванию в емкостях радиохимического завода ПО «Маяк» за счет существенного повышения качества и снижения положительности усреднения химического растворов. Также автором разработаны регрессионные модели и номограммы, с помощью которых возможно осуществлять расчет технологических характеристик азотнокислых растворов урана в условиях производства. Предложена и обоснована конструкция нового механического



перемешивающего устройства, позволяющего интенсифицировать осевое перемешивание в аппаратах большого объема.

**Апробация работы** представляет собой доклады на международных и всероссийских конференциях и публикации в одиннадцати печатных работах, в том числе в двух статьях в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК, и одном патенте РФ.

По изложенному в автореферате материалу можно сделать следующее замечание.

Автором в автореферате отмечается наличие в емкости приема застойной зоны, занимающей до 2/3 объема емкости. Данное утверждение, в отсутствие определения «Застойной зоны» и соответствующего ей численного критерия по скорости движения раствора, противоречит оценке наличия застойной зоны до 0,25-0,33 объема перемешивания, указанной в работе автора №4 из списка работ, опубликованных по теме диссертации.

Данное замечание не снижает общего положительного впечатления о научном уровне диссертационной работы, основное содержание которой изложено в автореферате.

#### Заключение

По содержанию, новизне и актуальности решаемых задач диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – **Морданов Сергей Вячеславович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Начальник лаборатории  
ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности»,  
к.х.н. \_\_\_\_\_ Родин Алексей Владимирович

« 24 » мая . 2017 г.

Тел./факс: +7 (499) 753-05-24

e-mail: rodin@secnrs.ru

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»);

Россия, 107140, г. Москва, ул. Малая Красносельская, дом 2/8, корпус 5; Тел.: +7 (499) 264-00-03; факс: +7 (499) 264-28-59

e-mail: secnrs@secnrs.ru

Адрес официального сайта организации: [www.secnrs.ru](http://www.secnrs.ru)

Подпись Родина А.В. заверяю  
Учёный секретарь ФБУ «НТЦ ЯРБ»

к.т.н., с.н.с

Плеханов В.Ш.

« 24 » мая . 2017 г.