



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ГОРНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»
(ФГУП «ГХК»)

ул. Лепная, д.53, г. Железногорск,
Красноярский край, Россия, 662972
Телеграф: Железногорск 288006 «СТАРТ»
Телефон: (8-391) 266-23-37
(8-3919) 75-20-13
Факс: (8-391) 266-23-34

e-mail: atomlink@mcc.krasnovarsk.su
ОКПО 07622986 ОИ РП 1022401404871
ИНН/КПП 2452000401/246750001

17.04.2017 №212-24-04-08/ 871

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер предприятия –
заместитель генерального директора
предприятия по подготовке
производства,
заместитель председателя научно-
технического Совета предприятия

А. Устинов
« _____ » _____ 2017 года



Отзыв

на автореферат диссертации Белкина Дмитрия Юрьевича

«Изотопная очистка теплоносителя промышленного тяжеловодного реактора ЛФ-2» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности:

05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

На отзыв представлен автореферат диссертации, содержащий общую характеристику работы, ее основное содержание, выводы и список трудов соискателя по теме диссертационного исследования.

Актуальность диссертационной работы. Использование тяжелой воды (D_2O) в качестве теплоносителя и замедлителя в ядерных реакторах обусловлено её ядерно-физическими и тепло-физическими свойствами. В процессе работы за счет ядерных реакций и технологических операций происходит её разбавление протием (H^1). Кроме этого, в ходе ядерных реакций образуется радиоактивный изотоп водорода – тритий (Т). Из-за штатных протечек и технологических потерь теплоносителя тритийсодержащая вода и ее пары могут поступать как в рабочие помещения, увеличивая дозовую нагрузку как на персонал, так и в окружающую среду. Стабильная эксплуатация тяжеловодного реактора требует проведения комплексной изотопной очистки.

Депротизацию теплоносителя реактора ЛФ-2 (ФГУП «ПО «Маяк») проводят на каскаде ректификационных колонн с тарельчатыми

контактными устройствами. В результате образуются отвалы со значительным содержанием дейтерия (4-5 ат. %).

Ректификация воды под вакуумом может рассматриваться как альтернативный способ изотопной очистки тяжеловодного теплоносителя, так как характеризуется высокой надёжностью, безопасностью и простотой организации технологического процесса.

Научная новизна состоит в следующем. Изучено влияние способа упаковки, режима смачивания рулонной ленточно-винтовой насадки и диаметра колонны на эффективность разделения изотопов водорода при ректификации воды под вакуумом. Получена база данных гидродинамических и массообменных характеристик спирально-призматических и регулярных насадок применительно к условиям процесса вакуумной ректификации воды. Разработаны методы математического моделирования и оптимизации параметров каскада колонн для разделения изотопов водорода методом ректификации воды под вакуумом. Проведена расчётная оптимизация параметров каскада насадочных колонн ректификации воды под вакуумом для поддержания концентрации трития в тяжеловодном теплоносителе.

Практическая ценность. Показана возможность использования воды природного изотопного состава для получения массообменных характеристик контактных устройств насадочного типа при создании промышленных установок разделения изотопов водорода. Выполнена верификация математической модели расчета установки ректификации воды под вакуумом на примере действующего каскада. Предложена схема модернизации действующего каскада колонн депротизации теплоносителя реактора ЛФ-2 с целью уменьшения его объема. Разработана принципиальная схема и определены предварительные технологические параметры для создания установки получения кондиционной тяжелой воды из исходного сырья, содержащего 42 ат. % дейтерия.

По теме диссертации опубликовано 7 работ, в т. ч. 2 печатных работы в научных журналах, включённых в перечень рецензируемых научных изданий.

Достоинства диссертации. Выполнен большой объем практических исследований. Изучены закономерности гидродинамических и массообменных характеристик регулярных и нерегулярных насадок в ректификационных колоннах различного диаметра. Разработана математическая модель, предназначенная для расчета и оптимизации каскадов разделения изотопов водорода методом ректификации воды под

вакуумом с учетом гидродинамических характеристик контактных устройств.

К недостаткам в автореферате диссертации можно отнести, следующее:

- требует корректировки фраза «...химический изотопный обмен водорода с водой...» (стр.1, третий абзац сверху);

- необходимо пояснить термин «слабые тяжеловодные сливы» (стр.5, второй абзац сверху);

- отсутствует количественная оценка степени уплотнения спирально-призматической насадки при заполнении колонны. Не указана высота или объем насадки при послойном заполнении колонны. При этом автор указывает, что эти значения оказывают большое влияние на значение высоты эквивалентной теоретической ступени (стр. 7).

- отсутствуют технологические схемы действующего и (или) модернизированного каскада депротизации тяжеловодного теплоносителя реакторной установки ЛФ-2 (стр. 10-11). Это затрудняет восприятие описательной части раздела 3.3.

Рецензируемая работа соответствует требованиям п.9 –11 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года. Работа является научно-квалифицированной, содержащей решение научной задачи и имеющей значение для соответствующей отрасли знаний.

Уровень представленной к защите диссертации заслуживает высокой оценки, а соискатель Белкин Дмитрий Юрьевич – присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании научно-технического Совета ФГУП «ГХК».

Ведущий инженер

отделения инновационных и

кластерных разработок

нп МЦИК ФГУП «ГХК»

Алексеев Владимир Николаевич

Почтовый адрес: Красноярский край, г. Железногорск, ул. Ленина, 58а,

Телефон: 8 (3919) 75-90-06

Факс: 8 (3919) 75-93-65

e-mail: bondin@mcc.krasnoyarsk.su

Подпись Алексеенко В.Н. заверяю
Секретарь научно-технического Совета
ФГУП «ГХК»

Друзь Дмитрий Витальевич

Я, Алексеенко Владимир Николаевич, даю согласие на включение своих данных в документы, связанные с защитой диссертации Белкина Дмитрия Юрьевича, и их дальнейшую обработку.

Алексеенко В.Н.

дата 14.04.2017