

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Мосеевой Валерии Сергеевны «Повышение эффективности противоточного процесса изотопного обмена водорода с водой», представленной в диссертационный совет РХТУ.2.6.06 на соискания ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – «Технология неорганических веществ»

Диссертационная работа Мосеевой Валерии Сергеевны посвящена изучению условий и оптимизации процесса изотопного обмена водорода с водой в противоточных колоннах с комбинированной загрузкой гидрофобного платинового катализатора и гидрофильной насадки. Актуальность темы данной работы напрямую связана с технологией химического изотопного обмена, используемого для получения тяжелой воды, детритизации тяжеловодных и легководных отходов и процесса СЕСЕ в перспективных системах разделения изотопов водорода в рамках текущих задач ядерной энергетики и промышленности. Исследование влияния различных технологических факторов на эффективность процесса изотопного обмена позволит снизить издержки, повышая рентабельность производства разделительных колонн, и внедрить рассматриваемую технологию, реализуя ее в промышленном масштабе.

В диссертационной работе Мосеевой Валерии Сергеевны выявлена роль параметров предварительной подготовки органического и неорганического носителей катализатора на его каталитическую активность в реакциях изотопного обмена, определены оптимальные условия получения термостойкого носителя с лучшей эффективностью. Результаты гидродинамических исследований структуры потоков жидкости методом импульсного ввода трассера через насадочно-каталитический слой с послойной загрузкой катализатора и гидрофильной насадки показали влияние способа запуска колонны и объемного соотношения катализатора и насадки. В ходе изучения различных стадий фазового и каталитического изотопного обмена, а также суммарного процесса химического изотопного обмена с наиболее оптимальным катализатором и типом его загрузки получены параметры процесса с максимальным коэффициентом массопередачи.

Научная новизна работы Мосеевой Валерии Сергеевны состоит в том, что в ней:

- показано влияние модификации гранул неорганического носителя (Al_2O_3) растворами полимеров из класса силанов на каталитическую активность гидрофобизированного катализатора на основе платины, термостойкого в инертной среде вплоть до 380 °С;
- разработан способ приготовления гидрофобного платинового катализатора на основе органического носителя (сополимер стирола и дивинилбензола), активность

которого в реакции изотопного обмена водорода с парами воды зависит от способа предварительной подготовки носителя и объема его пор;

- предложена методика оценки влияния объемного отношения гидрофобных и гидрофильных элементов разделительной колонны и условий ее эксплуатации на сплошность движения потока жидкости путем анализа кривых отклика при импульсном вводе трассера;

- предложено математическое описание движения потока жидкости через смешанный насадочно-каталитический слой по методу случайных блужданий, которое показало, что для обеспечения сплошности потока доля катализатора не должна превышать 20 об.%, а наибольшее влияние на характер движения жидкости оказывает способ запуска колонны;

- выявлены закономерности влияния параметров процесса каталитического изотопного обмена на эффективность массообмена, которые показали зависимости конкурентной адсорбции паров воды и водорода на скорость процесса, а также отношения их потоков на коэффициент массопередачи.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

- в тексте автореферата присутствуют несколько характеристик в виде аббревиатур (например, ВЕП и ВЭТС) без определений, что затрудняет понимание их роли в исследованиях;

- в работе упоминается математическая модель процесса перколяции «Column», но в тексте отсутствуют какие-либо формулы и примеры расчетов по данной модели в сравнении с экспериментами;

- представленные на графиках и в таблицах экспериментальные результаты имеют большой «шаг дискретизации» аргументов и разброс в функциональных значениях, что, в рамках задач оптимизации параметров, выглядит недостаточно достоверно и качественно;

- на рисунке 7 автореферата сверху указана температура в единицах [K], что является, скорее всего, опечаткой, так как указанный диапазон измерений соответствует шкале температуры в градусах Цельсия;

- не раскрыты результаты оптимизации (и соответствующие выводы) для опытов при повышенных давлениях, которые представлены на рисунке 9.

Сделанные замечания не снижают значимость представленных исследований. Диссертация Мосеевой Валерии Сергеевны представляет собой квалификационную работу, выполненную на высоком уровне и содержащую научно обоснованные выводы, направленные на практическую реализацию технологии химического изотопного обмена водорода с водой в противоточных колоннах с оптимальными параметрами и расширение представления о природе каталитических обменных процессов. С учетом этого считаем, что работа Мосеевой Валерии Сергеевны полностью отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – «Технология неорганических веществ».

Отзыв составили:

доктор технических наук (01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»), заместитель начальника НИО-19 по НИР Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», РФ, 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, 37,
тел: +7 (83 130)23473, arkad@triton.vniief.ru


Юхимчук Аркадий Аркадиевич

кандидат физико-математических наук (01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»), ведущий научный сотрудник Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», РФ, 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, 37,
тел: +7 (83 130)23479, arkad@triton.vniief.ru


Мусяев Рафаэль Камилевич

Подписи и сведения

доктора технических наук А.А. Юхимчука
и кандидата физико-математических наук Р.К. Мусяева
заверяю:

Учёный секретарь ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ",
кандидат физико-математических наук


В.В. Хижняков