

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Тхет Мьянг Аунг

«Получение концентратов стабильных изотопов водорода и кислорода ректификацией

воды в затопленном и пленочном режимах»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ

Работа Тхет Мьянг Аунг посвящена изучению процессов разделения изотопов водорода и кислорода в условиях ректификации и поиску возможных путей интенсификации и эффективности массообмена в данных условиях за счет разработки новых высокоэффективных типов насыпных и структурированных контактных устройств для ректификации воды в пленочном и затопленном режимах. В работе представлены результаты исследований влияния способа обработки поверхности на гидродинамические и массообменные характеристики насадки, зависимости эффективности массообмена и пропускной способности насадки от условий орошения в ректификационной колонне. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки новых контактных устройств в виде регулярной насадки, обеспечивающих достижение высоких характеристик массообмена и эффективности ректификации при разделении изотопов водорода и кислорода, а также оптимизации технологических операций пуска и остановки разделительных колонн, и не вызывает сомнений.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проведено комплексное исследование влияния морфологии поверхности контактных устройств на эффективность массообменных процессов в ректификационных колоннах, что позволило произвести оптимизацию технологии разделения изотопов водорода и кислорода при ректификации воды.

Практическая значимость работы состоит в оптимизации процессов тепло- и массопереноса при ректификационной технологии получения концентратов стабильных изотопов водорода и кислорода, что сделало возможным создать эффективные установки получения концентратов дейтерия и кислорода-18 из их высококонцентрированных отходов, а также установки получения воды, обогащенной легкими изотопами водорода и кислорода из природного сырья.

При проведении исследований соискателем:

- разработан критерий сравнения контактных устройств, учитывающий влияние размеров контактного элемента и условий проведения процесса (нагрузка, давление) на

пропускную способность и высоту теоретической ступени разделения, что позволило минимизировать ВЭТС;

- разработаны и изучены новые типы высокоэффективных насыпных и структурированных контактных устройств для производства концентратов изотопов водорода и кислорода ректификацией воды, позволившие достичь высокую пропускную и разделительную способность.

Достоверность выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена использованием современных физико-химических и физических методов анализа и обширным набором экспериментальных данных, полученных в ходе выполнения работы. Привлечением математического аппарата и методов математического планирования эксперимента и оценки погрешностей измерений.

В этой связи основные выводы работы не вызывают сомнения.

Высоко оценивая фундаментальную и прикладную значимость работы, можно, тем не менее, сделать следующее **замечание**:

- на всех приведенных экспериментальных зависимостях, например, рис. 1, 2, 3, и в тексте автореферата не указана точность и погрешность измеренных экспериментальных величин (давление, пропускная способность, гидравлическое сопротивление слоя, что не принято при использовании экспериментальных результатов;
- на рисунке 3, произведена аппроксимация экспериментальных данных полиномом четвертой степени, не ясно на основании каких физических соображений выбран такой вид уравнения?
- оформление автореферата не полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, например, в тексте вместо требуемого полного написания слова «рисунок» зачастую использовано сокращение «рис.» и др.

В целом, автореферат диссертации Тхет Мыйо Аунг написан достаточно ясным языком, материал изложен в логической последовательности, а приведенные замечания не снижают общего благоприятного впечатления.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК РФ для опубликования результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Диссертация Тхет Мыйо Аунг является законченной научно-квалификационной работой и в полной мере соответствует паспорту специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ поскольку посвящена разработке производственных процессов

получения неорганических продуктов – изотопов водорода и кислорода, п. 1 паспорта специальности.

Результаты работы прошли широкую научную апробацию и могут найти применение в научно-исследовательских институтах и высших учебных заведениях химического профиля при решении задач, связанных с разработкой технологий разделения изотопов легких элементов методами ректификации, а так же прикладных исследований таких организаций как: НИЦ «Курчатовский институт» (г. Москва), ПАО «Новосибирский завод химконцентратов» (г. Новосибирск), ГНЦ РФ ТРИНИТИ (г. Троицк), НИЯУ «МИФИ» (г. Москва) и др.

В целом, диссертационная работа Тхет Мыйо Аунг «Получение концентратов стабильных изотопов водорода и кислорода ректификацией воды в затопленном и пленочном режимах», соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобнауки РФ, а ее автор – Тхет Мыйо Аунг – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – Технология неорганических веществ.

Зав. Лабораторией химических технологий

Научного управления Томского государственного  
университета, доктор химических наук (05.17.02; 02.00.04),  
доцент (05.17.02)

Виктор Иванович Сачков

Подпись Зав. ЛХТ НУ ТГУ, д.х.н., доцента В.И. Сачкова удостоверяю,

Ученый секретарь НИ ТГУ, к. г.-м. н.

Н.А. Сазонтова

10.12.18



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»,  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, (3822) 529-852,  
[www.tsu.ru](http://www.tsu.ru), [rector@tsu.ru](mailto:rector@tsu.ru)