

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Пяткова Евгения Сергеевича
«Мезопористые керамические мембраны для фракционирования
низкомолекулярных углеводородов», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 –
Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов**

Процессы мембранного газоразделения и газоочистки являются одними из ключевых в современной химической технологии. Так, уже сегодня более 10% рынка газоразделения, в том числе подготовки и переработки попутного и природного газов, принадлежит высокотехнологичным мембранным системам. Во многом, это определяет необходимость их совершенствования с целью улучшения производительности и селективности. Именно в эту область знаний вносит вклад диссертационная работа Пяткова Евгения Сергеевича, посвященная изучению газотранспортных характеристик мембран анодного оксида алюминия. В отличие от часто используемых сегодня полимерных систем, диссертант предлагает новые подходы к газоразделению, основанные на их капиллярной конденсации в каналах мезопористых мембран. Актуальность темы также обусловлена очевидным снижением капитальных вложений при монтаже установок подготовки газа на малых месторождениях. Таким образом, работа обладает как фундаментальной теоретической, так и практической значимостью. Для синтезированных мембран продемонстрированы крайне высокие значения проницаемости по конденсирующему компоненту - до $500 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{атм} \cdot \text{ч})$. В работе также приведены теоретические расчеты и экспериментальные данные по разделению смесей, моделирующих попутный нефтяной газ. Достоинством работы является также оценка экономической эффективности внедрения технологии осушения попутного нефтяного газ с использованием капиллярной конденсации на асимметричных мембранах анодного оксида алюминия.

Экспериментальные данные, на которые опирается автор, получены с использованием самых современных методов исследования. Их достоверность не вызывает никаких сомнений. Полученные результаты достаточно полно обсуждены, а выводы - корректно сформулированы. Результаты диссертационной работы представлены на российских и международных конференциях, опубликованы в ведущих научных журналах, что дополнительно подтверждает высокий уровень исследований.

В качестве замечаний можно выделить отсутствие в автореферате данных ИК- и КР-спектроскопии, подтверждающих модификацию мембран гидрофобизирующим агентом.

Также не совсем ясно, почему автор не использовал для подтверждения химического связывания данные ТГ-МС или элементного анализа. Хотелось бы также уточнить время стабильной работы модифицированной мембраны при низких температурах. Величины площади удельной поверхности, почему-то, приводятся автором с различным числом значащих цифр.

Приведенные замечания никак не умаляют научной значимости, новизны и актуальности работы. не ставят под сомнение справедливость сделанных выводов. Содержание автореферата диссертации удовлетворяет паспорту специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов в части п. 1. «Физико-химические основы технологии и свойства материалов и изделий. Материаловедение. Применение» и п. 2 «Физико-химические процессы, происходящие при эксплуатации в материалах и изделиях на основе СиТНМ. Материаловедение». Пятков Е.С. имеет достаточное для защиты кандидатской диссертации число публикаций по теме работы в рецензируемых научных изданиях.

Таким образом, работа Пяткова Евгения Сергеевича «Мезопористые керамические мембраны для фракционирования низкомолекулярных углеводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения искомой ученой степени.

**Кандидат химических наук,
в.н.с, доцент химического
факультета МГУ им. М.В.Ломоносова**



С.В. Савилов

МГУ имени М.В. Ломоносова

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские Горы, 1, стр. 3, Химический факультет
+7(495)9393321, savilov@chem.msu.ru

