

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пояркова Андрея Александровича

«Интенсификация процессов массопереноса с использованием мембранных контакторов на основе нанопористых мембран», предоставленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.15. Мембраны и мембранная технология (технические науки) и 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Диссертационная работа Пояркова А.А. посвящена изучению метода мембранно-абсорбционного газоразделения, основанном на поглощении загрязняющих компонентов жидкими абсорбентами через мембрану. Данное направление является перспективным, поскольку снижение содержания «кислых» компонентов, таких как H_2S , CO_2 , меркаптанов, а также осушение газа препятствуют коррозии трубопроводов и арматуры, что является актуальной задачей в областях газопереработки.

Соискателем были созданы высокоэффективные мембранные контакторы газ-жидкость. Была проведена последовательная экспериментальная работа: разработаны и оптимизированы процессы извлечения компонентов газовых смесей (H_2O , CO_2 , H_2S , RSH) с использованием мембранных контакторов на основе нанопористых мембран, показан способ модификации поверхности полуволоконной нанопористой мембраны из полипропилена, разработаны новые композиционные капиллярно-пористые мембраны с селективными слоями на основе оксида графена, построена компьютерная реализация математической модели физикохимических превращений в газожидкостном мембранном контакторе и проведена технико-экономическая оценка предлагаемых технологий

Особенный интерес вызывает комбинированный абсорбционно-рефрижераторный способ осушения газов. Синергетический эффект, основанный на одновременной конденсации и абсорбции конденсирующихся паров в охлажденный жидкий абсорбент, использован для создания мембранного абсорбционно-конденсационного контактора с улучшенной энергоэффективностью.

Мембраны с ультратонким высокопроницаемым селективным слоем оксида графена являются крайне перспективными для процессов осушения газов, существенно превосходя все существующие полимерные мембраны. Кроме того, наличие барьерного слоя делает такие мембраны непроницаемыми для большинства крупных частиц и ионов, что обуславливает их применимость в процессах первапорации и жидкостного разделения.

Представленные в работе результаты получены с использованием современных методов, таких как растровая электронная микроскопия (РЭМ), ИК-Фурье спектроскопия, КР-спектроскопия, измерение контактного угла смачивания поверхности. Для исследования газопроницаемости мембран использован динамический (дифференциальный) метод с использованием термомассовых расходомеров и статический (интегральный) метод с использованием высокоточных датчиков давления. Состав газовых смесей проводился с использованием газовых хроматографов. Эксперименты по малоугловой дифракции рентгеновского излучения проводили в геометрии скользящего падения с использованием установки для исследования поверхности методом рефлектометрии на синхротронном источнике станции ID10 ESRF (Гренобль, Франция). При этом, сравнение результатов, полученных различными экспериментальными методами, свидетельствует об их **достоверности**. Выводы логично заключают представленные результаты.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 6 высокорейтинговых рецензируемых международных журналах и апробированы на 6 всероссийских

конференциях, а также проведены опытно-промышленные испытания предлагаемой технологии, что подтверждает актуальность данной тематики и работоспособность предложенных решений.

Тем не менее, по автореферату имеется замечание.

Автором предложены ультратонкие (до 50 нм) мембраны на основе нанослоев оксида графена для осушения и селективного разделения газов. Представлены результаты исследований межслоевого расстояния. Однако на процессы сепарации также могут влиять такие параметры, как степень окисленности графена, наличие и количество различных функциональных групп на поверхности слоев. Данные об этих характеристиках могут быть получены таким методом, как рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, и их наличие могло бы повысить фундаментальную значимость работы.

Высказанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы.

Считаю, что диссертационная работа Пояркова А.А. является законченной квалификационной работой, имеет большое теоретическое и практическое значение и полностью соответствует всем требованиям к кандидатским диссертациям, определённым Положением о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», утверждённым приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева №103ОД от 14.09.2023 г., а её автор, Поярков Андрей Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.15. Мембраны и мембранная технология и 2.6.17. Материаловедение.

Кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник ФГБУН УдмФИЦ УрО РАН
Отдел физики и химии поверхности

«16» 02 2024 г.


Валеев Ришат Галеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (УдмФИЦ УрО РАН)

426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, 34
e-mail: rishatvaleev@udman.ru
тел. (3412)43-01-63

Подпись к.ф.-м.н. Валеева Р.Г. удостоверяю

Заместитель директора УдмФИЦ УрО РАН
Доктор технических наук, профессор


Коршунов А.И.

