

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Зиновьева Александра Владимировича
«Поверхностное модифицирование газоразделительных мембран из
поливинилтриметилсилана в низкотемпературной плазме тлеющего разряда»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности:
1.4.7 - высокомолекулярные соединения; химические науки

Диссертационная работа Зиновьева Александра Владимировича посвящена важной и актуальной теме в области мембран и мембранной технологии – созданию мембран с высокой газопроницаемостью и высокой газоселективностью. В настоящее время такого рода задачи решаются двумя путями. Первый – синтез новых полимеров, обладающих указанными выше свойствами, и второй – модифицирование уже известных полимеров, использующихся в процессах газоразделения, различными химическими и физическими методами. Одним из наиболее перспективных методов модифицирования является воздействие низкотемпературной плазмы, позволяющее изменить химическую структуру и морфологию поверхностного слоя мембраны, повысив ее газоселективность, не ухудшая газопроницаемости. Следует отметить, что данный метод является высокотехнологичным и экологически чистым при использовании в плазмохимических установках в качестве рабочего газа воздуха, инертных газов или кислорода. Кроме того, в настоящее время выпускается много плазмохимических установок промышленного масштаба, позволяющих осуществлять модифицирование мембран в больших объемах. Особенный интерес представляет создание газоселективных мембран для разделения пары O_2/N_2 , так как большинство современных мембран характеризуются коэффициентом разделения порядка ~ 3 .

В работе Зиновьева при изучении процесса модифицирования мембраны из поливинилтриметилсилана (ПВТМС) в разряде постоянного тока был проведен комплекс исследований изменения контактных свойств, химической структуры поверхности и морфологии мембран, который позволил найти оптимальные условия процесса, приводящие к повышению коэффициента селективности по паре O_2/N_2 до ~ 10 . Эксперименты по модифицированию мембраны из ПВТМС на промышленной плазмохимической установке частотой тока 40 кГц показали возможность проведения технологического процесса с получением такого же высокого коэффициента.

Особо следует отметить проведенные методом рентгенофотоэлектронной спектроскопии исследования глубины обработки полимера в плазме. Было установлено, что модифицированный слой имеет градиентную структуру толщиной ~ 40 нм, а поверхность мембраны состоит, в основном, из оксидов кремния. Такого рода исследований крайне мало в научной литературе.

Работа выполнена на высоком экспериментальном уровне, использованы такие методы исследования, как рентгенофотоэлектронная спектроскопия, атомно-силовая микроскопия, электронная микроскопия, определение контактных свойств и гидрофильности поверхности.

Автореферат диссертации Зиновьева А.В. оставляет приятное впечатление полнотой описания проблемы, информативностью, научной новизной, комплексом проведенных исследований, содержит небольшое количество опечаток и в полной мере позволяет ознакомиться с основными результатами работы.

Считаю, что диссертационная работа Зиновьева Александра Владимировича полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г № 842, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 - высокомолекулярные соединения; химические науки.

Кравец Любовь Ивановна, кандидат технических наук по специальности 05.12.13 - устройства радиотехники и средств связи по техническим наукам, старший научный сотрудник Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова Объединенного института ядерных исследований

Адрес: 141980 г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 6

e-mail: kravets@jinr.ru

тел. +7 903 5313535

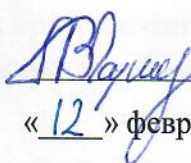


“Подпись Л.И. Кравец заверяю”

Ученый секретарь Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова

Объединенного института ядерных исследований

доктор физ.-мат. наук



Александр Владимирович Карпов

« 12 » февраля 2025 г.