

ФОРМИРОВАНИЕ НА ПОВЕРХНОСТИ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН ВЫСОКО- И СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ В ВОДЕ И ВОДНО- СОЛЕВЫХ РАСТВОРАХ

Л.И. Кравец, М.А. Кувайцева, М.А. Ярмоленко, Р.В. Гайнутдинов, М.Ю. Яблоков

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ТРЕКОВАЯ МЕМБРАНА, ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МЕМБРАНЫ

FORMATION OF HIGH- AND SUPERHYDROPHOBIC POLYMER COATINGS ON THE SURFACE OF TRACK MEMBRANES AND INVESTIGATION OF THEIR STABILITY IN WATER AND WATER- SALT SOLUTIONS

L.I. Kravets, M.A. Kuvaytseva, M.A. Yarmolenko, R.V. Gainutdinov, M.Yu. Yablokov

KEYWORDS

TRACK MEMBRANE, POLYMER COATINGS, COMPOSITE MEMBRANES

Проведено исследование морфологии и смачиваемости наноразмерных покрытий, осажденных на поверхности полиэтилентерефталатных трековых мембран путем электронно-лучевого диспергирования полимеров в вакууме. Показано, что применение данного метода модифицирования при использовании полимеров с низкой поверхностной энергией приводит к существенной гидрофобизации поверхностного слоя мембран. Это позволяет получать композиционные мембраны, состоящие из двух слоев, одним из которых является исходная трековая мембрана, характеризующаяся средним уровнем гидрофильности. Второй слой, осажденный из активной газовой фазы, имеет гидрофобную природу, угол смачивания которого зависит от величины поверхностной энергии полимера, используемого для модифицирования, и толщины образованного на поверхности трековых мембран покрытия. Показано, что мембраны подобного образца могут быть применены для опреснения морской воды методом мембранной дистилляции.

Установлено, что осаждение на поверхности трековых мембран покрытий электронно-лучевым диспергированием сверхвысокомолекулярного полиэтилена и политетрафторэтилена вызывает повышение шероховатости поверхностного слоя мембран. Данный эффект вызван образованием на их поверхности полимерных наноструктур. Значительное повышение поверхностной шероховатости за счет роста размеров наноструктур приводит к формированию покрытий, обладающих высоко- и супергидрофобными свойствами, для которых характерен гетерогенный режим смачивания (модель Касси-Бакстера). Обсуждаются причины перехода из гетерогенного режима смачивания в процессе хранения образцов в гомогенный режим (модель Венцеля), сопровождающегося снижением значений угла смачивания. Для выяснения устойчивости полимерных покрытий проведено исследование полученных композиционных мембран при длительном контакте с водой, а также водно-солевыми растворами хлорида натрия с концентрацией от 5 до 15 г/л, моделирующими морскую воду.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кравец Любовь Ивановна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, (ORCID: 0000-0001-8468-4259), Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна Московской обл. e-mail: kravets@jinr.ru

Кувайцева Мария Андреевна, инженер, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна Московской обл.

Ярмоленко Максим Анатольевич, доцент, доктор технических наук, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель

Гайнутдинов Радмир Вильевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, г. Москва

Яблоков Михаил Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, г. Москва