**ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ**

**ПОЛИ-(4-МЕТИЛПЕНТЕНА-1),**

**ОБЛУЧЁННОГО УСКОРЕННЫМИ ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ**

**Д. А. Сырцова1, В. В. Тепляков1 , Ю. К. Кочнев2, А. Н. Нечаев2,4, П.Ю. Апель2,4,**

**O. R. Adeniyi3,L. Petrik3**

*1Институт нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева РАН, Москва, Россия*

*2Объединённый институт ядерных исследований, Лаборатория ядерных реакций имени Г. Н. Флёрова, Дубна, Россия*

*3University of the Western Cape, Cape Town, South Africa*

*4Государственный Университет Дубна, Дубна, Россия*

 Основной целью работы являлась разработка новых газоразделительных мембран на основе поли-4-метилпентена-1 (ПМП) с применением ионно-трековой технологии с последующим исследованием структуры и транспортных характеристик полученных мембран.

Особый интерес в разработке новых, в том числе полимерных, мембран представляет возможность использования промышленных наработок, применяемых для получения микрофильтрационных, ультрафильтрационных мембран и ядерных фильтров с целью получения мембран, обладающих высокими параметрами разделения газов. Так, ранее, на примере полиэтилентерефталата, показана возможность использования существующих технологий получения трековых мембран для разработки новых мембран с газоразделительными свойствами при увеличении потока газа через мембранупо сравнению с исходной селективной полимерной пленкой за счет совмещения непористого селективного слоя и пористой структуры, возникающей в процессе травления треков.

С точки зрения получения высокопроницаемых газоразделительных мембран особый интерес в качестве основы представляют высокопроницаемые коммерчески доступные мембранные материалы, в частности, один из наиболее проницаемых карбоцепных полимеров ПМП. Важно отметить, что ПМП является аморфно-кристаллическим полимером с частично проницаемой кристаллической фазой, в отличие, например, от полиэтилена и полипропилена. Проницаемость газов при этом в аморфной фазе оказывается выше, но для таких газов, как Не и Н2, уровень потока через кристаллическую фазу сравним с уровнем потока через аморфную.

В представленной работе проводили облучение пленок ПМП “TPX” производства фирмы Mitsui Chemicals (Япония) толщиной 50 мкм ускоренными ионами Kr и Xe с энергиями 4.5 и 1.2 МэВ/нуклон и флюенсами 106 - 109 см-2 с последующим травлением ряда образцов при температурах 24-80°C в водном растворе оксида хрома (*VI*) (1000 г/л) и в растворе CrO3 (250 г/л) + H2SO4 (40%). Структура полученных мембран исследована методами ДСК и РЭМ. Проницаемость He, CH4 и H2 исследовалась дифференциальным методом с газохроматографическим окончанием.

В работе проведено исследование влияния облучения ионами Хе и Kr и травления раствором CrO3/ H2SO4 пленок ПМП на их газопроницаемость при различных параметрах процесса. Обнаружено, что травление облученных ионами пленок ПМП раствором CrO3/Н2SО4 приводит к образованию трехслойной системы, состоящей из непористого газоселективного слоя между двумя слоями с коническими порами. Получено, что увеличение времени травления в этом случае позволяет заметно увеличить поток газа через мембрану при сохранении уровня селективности, например, травление в течение 60 мин приводит к возрастанию потока газов на 50% по сравнению с исходным. При этом следует отметить, что для сохранения бездефектного селективного слоя мембраны требуется подбор оптимальных условий обработки пленок.

Таким образом, в работе на примере высокопроницаемых пленок ПМП показано, что на основе коммерческих полимеров возможно создание новой мембраны с тонким непористым селективным слоем существующими методами получения трековых мембран, позволяющими увеличить проницаемость мембран без потери селективности газоразделения.

Gas permeability and structure of TRACK-ETCHED

POLY(4-METHYLPENTENE-1)

**D. A. Syrtsova*1*, V. V. Teplyakov*1*, Yu. K. Kochnev*2*, A. N. Nechaev*2*,**

**O. R. Adeniyi*3*, and L. Petrik*3***

***1Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia***

***2Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow oblast, Russia***

***3University of the Western Cape, Cape Town, South Africa***

 The main goal of the presented work is development of new gas separation membranes based on poly-(4- methylpentene -1) ( PMP ) using technologies of nuclear filters production with subsequent investigation of the structure and transport properties of the membranes obtained.