**Нанокомпозиционные полимерные материалы типа «соль в пористой матрице»: синтез, физико-химические свойства, применение**

***Чаплыгин Д.К.1****,* ***Соловей А.Р.1,* *Серов В.Н.1,* *Хурлапова М.А.2, Югай Э.В.2***

*Студент 5 курса специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Специализированный Учебно-Научный ЦентрМосковского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: denis.chaplygin@chemistry.msu.ru*

В настоящее время композитные материалы «соль в пористой матрице» (СПМ) находят широкое применение в системах для накопления и хранения энергии (energy storage), разделения и очистки газов, в системах с фазовым превращением, для получения воды, кондиционерах пассивного типа, тепловых машинах адсорбционного типа и пр [1,2]. Традиционные подходы к созданию такого рода СПМ систем включают в себя заполнение пористых материалов (силикагелей, вермикулита и пр.) кристаллогидратами неорганических солей. Основным направлением повышения эффективности получаемых СПМ материалов является перевод вводимой добавки в высокодисперсное состояние, что находит отражение в увеличении констант скоростей и уменьшения температурного гистерезиса реакций сорбции/десорбции. Однако, на сегодняшний день применение данного метода ограничено узким кругом исходных матриц, в которых при введении солей могут протекать побочные процессы агломерации частиц.

В представляемой работе авторами был предложен подход к созданию класса нанокомпозиционных СПМ материалов на основе мезопористых полимерных матриц (МПМ) полиэтилена высокой плотности и политетрафторэтилена, полученных при деформировании полимеров в присутствии двухфазных эмульсий типа «масло-в-воде» с высоким содержанием воды (более 97 %). Полученные полимерные матрицы были исследованы комплексом методов, включавших оптическую, сканирующую электронную и атомно-силовую микроскопии, а также метод низкотемпературной сорбции азота. Были определены объемная пористость (W) и средний размер пор (r): W = 45 %, Rпор = 5.5 нм для ПЭВП и W = 36 %, Rпор = 4 нм и установлена зависимость структурно-морфологических свойств получаемых матриц от степени деформации.

Введение неорганических добавок (хлоридов кальция, цинка, сульфата магния и нитрата натрия) проводили методами пропитки водно-спиртовыми растворами солей МПМ и силового влажного импрегнирования. Использование разработанного нами методики силового импрегнирования позволило добиться сокращения процесса получения данных СПМ материалов до 1 стадии. Фазовый состав и характер распределения добавки в матрицах исследован методами сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии. Показано, что добавки равномерно распределены по всему объему МПМ в виде сферических наночастиц со средним размером 10 нм. Исследованы сорбционные свойства данных материалов в отношении воды. Дополнительно с использованием уравнения диффузии в плоском слое были рассчитаны эффективные коэффициенты диффузии воды в полученных системах. Было установлено, что использование данного подхода позволяет получат материалы с контролируемыми характеристиками воздухо- и паропроницаемости до 40 л/м2/ч (p = 1 атм) и 6 г/м2/ч (p = 1 атм) соответственно.

*Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 20-13-00178*

**Литература**

**1.** Gordeeva L.G., Aristov Y.I., *Int. J. Low-Carbon Technol*. 2012, V.7 ,P. 288–302.

**2**. Aristov Y.I., *Int. J. Refrig.* 2009, V. 32, P. 675–686.