

*С.В. Ковалев, Д.Ю. Редин, К.С. Лазарев*

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Для определения коэффициента диффузии растворенного вещества в полимерной мембране необходимы данные по сорбционной емкости мембран, то есть необходимо знать коэффициент распределения растворенного вещества между мембраной и раствором.

Коэффициент распределения рассчитывается как отношение объемных концентраций растворенного вещества в мембране  $C_m$  и в исходном растворе  $C_{исх}$ .

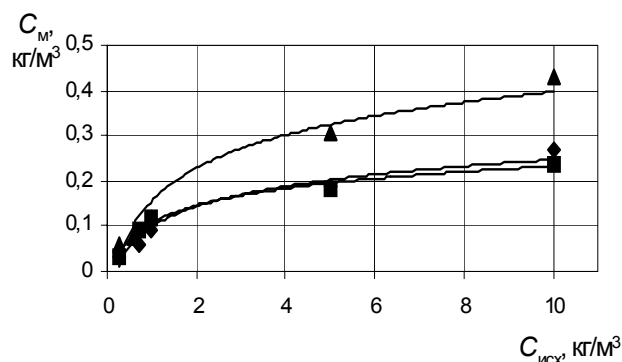
Исследования проводились на установке, основными элементами которой являлись сушильный шкаф, принадлежности для измерения линейных размеров образцов мембран и стеклянная тара.

Нами исследовались сорбционные характеристики обратноосмотических мембран ESPA, МГА-95 и ОПМ-К, по отношению к водным растворам сульфата железа в зависимости от их концентраций и температуры.

Исследования по сорбции растворенного вещества мембранами проводились по определенной методике [1]. Из листов полимерных мембран вырезали образцы размером  $(14 \times 4) \cdot 10^{-2}$  м и скатывали в рулон. После предварительной подготовки мембран к работе и замера толщины микрометром, их помещали в герметичные боксы и заливали приготовленными заранее водными растворами сульфата железа различных концентраций. В случае обнаружения различного рода дефектов: повреждений, сжатия или утолщений мембраны и отклонений размеров образцов мембран – они подлежали замене. Далее боксы с растворами и образцами мембран помещали в предварительно выведенный на заданный температурный режим термостат. После достижения равновесия (не менее чем через 24 часа при периодической смене раствора) мембраны извлекали из боксов, снимали пленки раствора с поверхности мембран фильтровальной бумагой и определяли их геометрические размеры. Затем образцы мембран помещали в герметичные боксы с дистиллированной водой для вымывания растворенного вещества из мембран. Через каждые 24 часа воду в боксах обновляли, и при этом старую воду сливали в отведенные для этого колбы. Далее измеряли объем промывной воды и концентрацию в ней десорбированного вещества из мембраны в каждой колбе.

Полученные зависимости приведены на рис. 1

Концентрацию растворенного вещества в образцах полимерных мембран рассчитывали по объемам промывной воды, концентрации в них десорбированного вещества с учетом объемов образцов мембран.



**Рис. 1. Зависимости сорбционной емкости мембран от концентрации раствора сульфата железа при  $T = 300$  К:**  
◆ – ESPA; ■ – МГА-95; ▲ – ОПМ-К

Как видно из рис. 1, с ростом концентрации исходного раствора сорбционная способность полимерных мембран возрастает, а большей сорбционной емкостью к водному раствору сульфата железа обладает мембрана ОПМ-К.

Выпуклые участки изотерм указывают на наличие в сорбентах микропор, что соответствует общим классификационным признакам сорбции из жидкой фазы. По характеру кривые похожи на изотерму ( $L$ -типа) Ленгмюра, соответствующую I и III типам классификации БЭТ (Брунауэр, Эммет и Теллер) [2].

Данного эффекта следовало ожидать, исходя из различия физико-химических свойств мембран: пористости и заряда поверхностей (ацетатцеллюлозные мембраны несут отрицательный, а полиамидные – положительный заряды) и т.п. [3 – 4].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хванг, С.-Т. Мембранные процессы разделения : пер. с англ. / С.-Т. Хванг, К. Каммермейер ; под ред. Ю.И. Дытнерского. – М. : Химия, 1981. – 464 с.

2. Сорбционная очистка воды. – Л. : Химия, 1982. – 168 с.
3. Адсорбция растворенных веществ / А.М. Когановский, Т.М. Левченко, В.А. Кириченко и др. – Киев : Наукова думка, 1977. – 223 с.
4. Воюцкий, С.С. Курс коллоидной химии / С.С. Воюцкий. – 2-е изд. – М. : Химия, 1976. – 512 с.

*Кафедра «Прикладная геометрия и компьютерная графика»*