

Полимерные мембраны получили широчайшее распространение в промышленности и для их получения и модификации разработан ряд методов [1-4]. Свойства мембран во многом зависят от способа получения. Широко известны два способа получения мембран: сухой и мокрый [5]. При получении мембраны мокрым формованием раствор, приготовленный из полимера и летучего растворителя, поливается тонким слоем на стеклянную пластину, подсушивается в течение нескольких минут и затем погружается в холодную воду, где выдерживается до отделения плёнки от подложки. За это время происходит почти полное образование мембраны. В ряде случаев, после описанного приёма, полученная плёнка является лишь заготовкой, а не полупроницаемой мембраной. Для закрепления полученной структуры, её обрабатывают водой при температуре, близкой к температуре стеклования данного полимера. При этом происходит некоторая усадка пористой структуры, что часто приводит к повышению селективности мембран. При получении полимерных мембран важным фактором в механизме формирования однородной пористой структуры является оптимально невысокая скорость испарения органического растворителя и осадителя из формовочного раствора, т.е. создание «мягких» условий, при которых происходит испарение. Подбор соотношений осадителя и органического растворителя является важной задачей при получении мембраны. Также известно, что в зависимости от природы осадителя происходит различное формование структуры мембраны, образуются поры разных размеров [6,7]. При получении мембраны сухим формованием раствор, приготовленный из полимера, летучего растворителя и порообразователя, поливается тонким слоем на стеклянную пластину и подвергается термообработке. В зависимости от режима сушки также определяются свойства мембран. В работе исследовано влияние способов получения на структуру и свойства мембраны на основе полиамидоимида. Полимерную мембрану формовали из композиционного раствора полиамидоимид-поливинилпирролидон (ПАИ-ПВП) в N-метил-пирролидоне в соотношении компонентов 1:1, 16 % раствор. Исследовали свойства мембран полученных двумя сухим и мокрым способом. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели свойств пленки на основе полиамидоимида, полученного сухим и мокрым способами

Наименование показателя	Пленка ПАИ-ПВП Сухой способ	Мокрый способ
Масса, г/м ²	50	45
Толщина, мм	0,04	0,08
Относительное удлинение, %	30	14
Прочность при разрыве, Н/мм ²	40	25
Паропроницаемость, г/м ² за 24 часа	4200	7840
Время защитного действия по парам, ч - спецвещества (концентрация паров 0,05 мг/л)	20	3

Из таблицы видно, что паропроницаемость мембраны полученной мокрым способом на 86 % больше, чем у мембраны полученной сухим способом. Однако защитные свойства у мембраны, полученной мокрым формованием, отсутствуют. Данные показатели свойств обуславливаются структурой мембран

(рисунок 1, 2). При получении мембраны сухим формованием образуется непористая (диффузионная) пленка. Как видно из рисунка 1 поверхность и срез мембраны непористые. Благодаря чему и обеспечиваются высокие показатели защитных свойств. а) $\times 140$ б) $\times 5600$ Рис. 1 - Микрографии поверхности (а) и среза (б) мембраны на основе полиамидоимида полученного сухим методом а) $\times 200$ б) $\times 2000$ в) $\times 2000$ г) $\times 200$ Рис. 2 - Микрографии поверхности (а,б,в) и среза (г) мембраны на основе полиамидоимида полученного мокрым методом В случае же получения мембраны мокрым формованием образуется пористая структура (рисунок 2). Этим и объясняется высокие показатели паропроницаемости и отсутствие защитных свойств. Механические свойства мембраны полученной сухим формованием обеспечиваются благодаря остаточному растворителю, который и обеспечивает эластичность композиционных пленок (рисунок 3). а) Рис. 3 - Прочность мембраны на основе полиамидоимида полученной сухим формованием б) Рис. 4 - Прочность мембраны на основе полиамидоимида полученной мокрым формованием В случае же получения мокрым способом, растворитель вымывается осадителем, что и обуславливает низкие показатели механических свойств (рисунок 4). Из полученных результатов следует, что для создания защитного мембранного материала выступает пленка полученная сухим формованием из полимерной композиции на основе полиамидоимида с поливинилпирролидоном в соотношении 1:1, т.к. образуется непористая (диффузионная) пленка, обладающая высокими показателями защитных свойств по токсичному веществу 20 часов, паропроницаемость 4200 г/м² за 24 часа. Относительное удлинение мембраны полученной сухим методом в 2 раза больше, чем у мембраны полученной мокрым методом.