

РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПЛЕНОК ПВДФ

Люй Цзиньчжэ

Научный руководитель: ассистент каф. общей физики Н.А. Дуброва
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: lyuy2016l@mail.ru

RADIATION-CHEMICAL MODIFICATION OF PVDF FILMS

Lv Jinzhe

Scientific Supervisor: N.A. Dubrova
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: lyuy2016l@mail.ru

***Abstract.** High molecular weight organic polymer polyvinylidene fluoride (PVDF) with its excellent chemical stability, radiation resistance, stain resistance, heat resistance and easy film formability and acclaimed. However, due to the low surface energy of PVDF, a hydrophilic membrane prepared out of the poor, a strong hydrophobic, membrane separation process, susceptible to contamination so that the film is reduced water production. Modification of the membrane material is the fundamental way to solve the problem of membrane fouling. In this paper, in order to improve PVDF ultrafiltration membrane membrane was modified. Due to the fact that the sulfonic acids are good hydrophobes modification of PVDF was investigated by initiating grafting a particles of styrene in the film, followed by sulfonation. In experiment received membrane with a good exchange capacity*

Полимерные протонопроводящие мембраны, используемые в низкотемпературных электрохимических устройствах должны обладать высокой протонной проводимостью, химической стойкостью к окислителям и механической прочностью, а также достаточным влагосодержанием. Одним из существующих на сегодняшний день способов получения подобных мембран является модифицирование фторсодержащего полимера поливинилиденфторида (ПВДФ) путем радиационно-химической прививки стирола с последующим сульфированием. Полимер ПВДФ выбран ввиду его прочности, хорошей термической стабильности и химической стойкости [1].

В настоящей работе представлены результаты исследования радиационно-химической прививки стирола к пленке ПВДФ. Исследовалось влияние на степень прививки флюенса α -частиц, а также влияние флюенса α -частиц на степень сульфирования в облученных образцах ПОМ. Предполагается что синтезированные с применением радиационно- химической технологии мембраны из полимера ПВДФ

будут потенциальными кандидатами на высокопроизводительную функциональную протонообменную мембрану для топливных элементов [2].

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Образцы пленок фторопласта-2М (модифицированный поливинилиденфторид) толщиной 20 мкм помещались в специальные камеры с раствором стирола с толуолом в пропорции 2:1. Затем образцы облучались α -частицами с энергией 27 МэВ на ускорителе Р-7М ФТИ ТПУ. Степень прививочной полимеризации определялась гравиметрически. На рис.1 представлена зависимость степени прививки стирола от флюенса α -частиц.

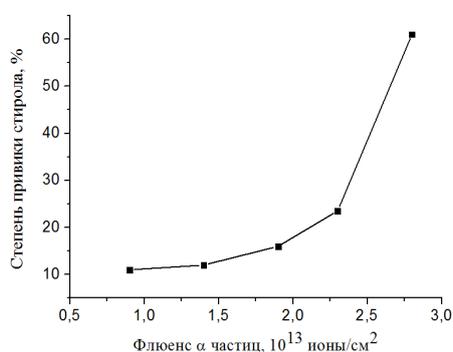


Рис. 1. Зависимость степени прививки стирола от флюенса α -частиц

Из графика видно, что степень полимеризации стирола возрастает с увеличением флюенса α -частиц (времени облучения α -частиц), что можно объяснить образованием большего количества свободных радикалов, способных участвовать в реакции присоединения мономера стирола к матрице полимера и увеличивающихся с увеличением времени облучения α -частиц.

После радиационной прививки стирола проводилось сульфирование образцов. Сульфирование проводилось двумя способами. В первом случае сульфирование проводилось в 0.2 молярной хлорсульфоновой кислоте (HSO_3Cl) в дихлорэтаноле в течение 11 часов при температуре ниже -10°C . После сульфирования образцы помещались в раствор NaOH и промывались в дистиллированной воде. Затем просушивались при 70°C . В отличие от первого способа по второму способу сульфирование проводилось в 80 % растворе H_2SO_4 в $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$ в течение 4 часов при температуре 90°C . На рис. 2 и рис. 3 представлены зависимости степени сульфирования от времени облучения по 1 и 2 способам соответственно.

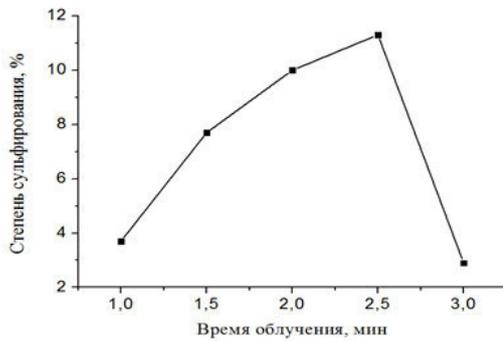


Рис. 2. Зависимость степени сульфирования от времени облучения

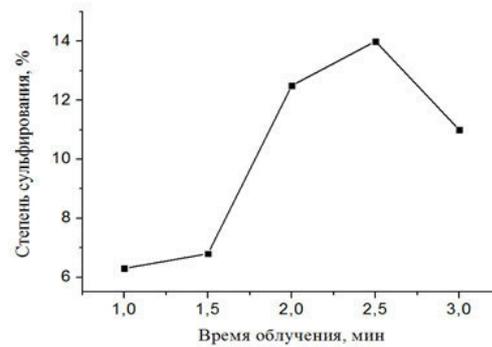


Рис. 3. Зависимость степени сульфирования от времени облучения

После сульфирования измерялась обменная емкость образцов. На рис. 4 и рис. 5 представлены зависимости обменной емкости от времени облучения по 1 и 2 способам соответственно.

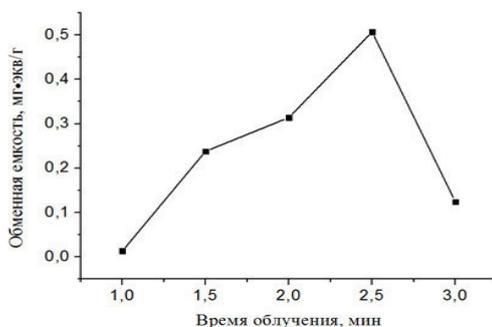


Рис. 4. Зависимость обменной емкости от времени облучения

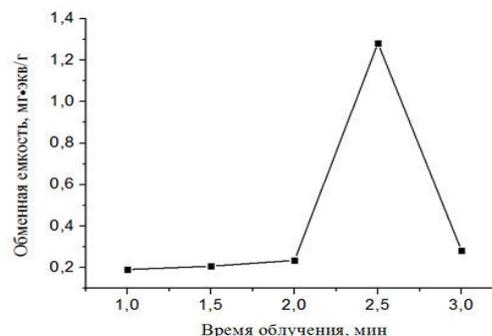


Рис. 5. Зависимость обменной емкости от времени облучения

Заключение. Таким образом, прививка стирола в ПВДФ с последующим сульфированием приводит к повышению обменной емкости пленки, которое в свою очередь усовершенствует гидрофильность ПВДФ. По сравнению значений степеней сульфирования и обменных емкостей можно сделать вывод о том, что способ сульфирования серной кислотой приводит к получению более эффективной мембраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добровольский Ю.А. Протонообменные мембраны для водородно-воздушных топливных элементов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fuelcell.su/index.php?Itemid=49&option=com_zoo&view=item&item_id=9.
2. Сангинов Е.А. Получение и физико-химические свойства протонообменных мембран на основе фторированных полимеров. -М.: Физическая химия, 2014. – 125с.