

## ПРОТОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ МФ-4СК И ВАНАДИЕВОСУРЬМЯНЫХ КИСЛОТ

*Беляева Е.А., Сергеев М.Ю., Бурмистров В.А.*

Челябинский государственный университет  
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

В последние годы наиболее широко используемыми протонпроводящими мембранами в топливных элементах стали перфторированные сульфокислотные мембраны типа МФ-4СК. Для расширения диапазона рабочих температур мембран и увеличения влагоёмкости в них вводят частицы малорастворимых в воде оксидов и гетерополикислот. В связи с этим целью работы был синтез композиционных мембран на основе МФ-4СК и ванадиевосурьмяных кислот (ВСК) и определение их протонной проводимости.

Введение частиц ВСК в мембраны проводили методом *in situ*, выдерживая в течение суток мембраны МФ-4СК в маточных растворах, содержащих ионы  $Sb^{+5}$  и  $V^{+5}$ . После чего проводили гидролиз, в результате которого в порах мембраны формировались частицы  $H_2Sb_{2-x}V_xO_6 \cdot nH_2O$ . Объектами исследования были мембраны МФ-4СК, МФ-4СК+ $H_2Sb_2O_6 \cdot nH_2O$ , МФ-4СК+ $H_2Sb_{1,8}V_{0,2}O_6 \cdot nH_2O$ . Для исследования проводимости мембраны подвергли кондиционированию: последовательно кипятили в растворах азотной кислоты и перекиси водорода, промыли дистиллированной водой; после чего поместили в ячейку с графитовыми электродами. Сопротивление ячейки, находящейся в контакте с водой, определяли при различных температурах с помощью импедансметра Elins-Z1000J.

Годографы импеданса представляли собой прямые линии в выбранном диапазоне частот (2МГц-100Гц). По высокочастотной отсечке на ось активных сопротивлений определили величину активного сопротивления и с учётом геометрии ячейки нашли удельную проводимость мембран (см. таблицу).

Значения удельной проводимости мембран [См/м] при различных температурах

Мембрана	Температура, °С		
	35	65	95
МФ-4СК	0,154	0,181	0,199
МФ-4СК+ $H_2Sb_2O_6 \cdot nH_2O$	0,332	0,403	0,391
МФ-4СК+ $H_2Sb_{1,8}V_{0,2}O_6 \cdot nH_2O$	0,332	0,460	0,462

Согласно полученным данным, введение частиц ВСК приводит к значительному уменьшению сопротивления мембраны. В докладе обсуждаются возможные механизмы транспорта протонов в исследуемых мембранах.