

УДК 621.793:539.234:539.534.9

В. В. Поплавский, доц., канд. физ.-мат. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## **СОСТАВ СЛОЕВ, ФОРМИРУЕМЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНОГО МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОЛИТА NAFION ИОННО-АССИСТИРУЕМЫМ ОСАЖДЕНИЕМ ПЛАТИНЫ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Ионообменная мембрана Nafion<sup>®</sup> N 115 используется нами в качестве полимерного мембранного электролита при формировании мембранно-электродных блоков топливных элементов на основе углеродных диффузионных слоев и разработанных наноразмерных электрокатализаторов. Для обеспечения хорошего омического контакта электролита и диффузионных слоев с нанесенными каталитическими слоями, а также активности формируемого мембранно-электродного блока требуется подготовка электролита. Процесс подготовки состоит из двух основных этапов: предварительной очистки поверхности мембраны и формирования на поверхностях каталитически активных слоев. Процедура очистки мембран включает стадии кипячения в растворе перекиси водорода – для удаления с поверхности органических загрязнений, и в растворе серной кислоты – для удаления металлосодержащих примесей. Вторая стадия подготовки поверхности мембранного электролита представляет собой ионно-ассистируемое осаждение платины, а также платины и одного из активирующих редкоземельных металлов из плазмы вакуумного дугового разряда в режиме, при котором в качестве ассистирующих процессу осаждения используются ускоренные ( $U = 5$  кВ) ионы осаждаемого металла.

Морфология поверхности электролита и элементный состав получаемых слоев исследованы методами сканирующей электронной микроскопии, рентгеновского электронно-зондового микроанализа, рентгеновского флуоресцентного анализа и спектрометрии резерфордского рассеяния. Установлено, что в состав формируемых слоев входят атомы осаждаемых металлов, компонентов материала самой мембраны, а также технологической примеси кислорода. Содержание каждого из осажденных металлов в слоях составляет  $\sim(4,5-5,0) \cdot 10^{15}$  ат./см<sup>2</sup>. На поверхности имеются включения металлов размером порядка нескольких микрометров, которые обусловлены осаждением капель металла из дугового разряда ионного источника. При ионно-ассистируемом осаждении металлов имеет место ионное перемешивание всех компонентов формируемого слоя. Распределение атомов осаждаемых металлов по толщине сформированных слоев характеризуется максимумом концентрации, расположенным вблизи поверхности или на небольшой глубине.