

УДК 541.135.5

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ
ПЛАТИНОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТИТАНОВОМ НОСИТЕЛЕ С
ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ ПЛАТИНИРОВАННЫХ ТИТАНОВЫХ
АНОДОВ**

Д.В. Малевич, А.Ф. Мазец, В.Б. Дроздович, И.М. Жарский

(БГТУ, г. Минск)

Электрокатализаторы на носителях широко используются в различных электрохимических технологиях. Огромное значение такие материалы имеют в процессах извлечения тяжелых металлов из промышленных стоков крупных производств, таких, как Брестский химико-механический концерн, МЗУ ЭВМ, АО "МЧЗ" и др. Из широкого спектра синтезированных в последнее время анодных электродных материалов наиболее оптимальное сочетание каталитической активности, стойкости при высоких положительных потенциалах в присутствии сильных окислителей и стоимости приходится на титановые электроды, покрытые платиной.

Из известных на настоящее время способов синтеза подобных электродов (электролитическое осаждение, фольгирование, ионно-лучевая имплантация и др.) наиболее доступным для производства методом является термическое разложение солей металлов на поверхности титановой матрицы. Важнейшими его достоинствами являются отсутствие сложного аппаратурного оформления, использование низкоконцентрированных растворов благородного металла, в качестве которых могут выступать продукты переработки платиносодержащих лома и отходов. Возможность использовать отходы производства имеет высокую актуальность для Республики Беларусь, не обладающей природными

запасами благородных металлов и поэтому импортирующей подобные изделия.

Основным недостатком метода является низкий ресурс работы электродов при высоких анодных потенциалах. Поэтому цель настоящей работы состояла в выборе оптимальных условий термообработки при синтезе термических платиновых покрытий на титане и поиске способов увеличения продолжительности работы материалов.

Методика изготовления экспериментальных образцов включала травление титановой основы в серноокисло-фторидном растворе, нанесение на поверхность платиносодержащего раствора, сушку и термообработку. В ходе исследований проводилась оптимизация температуры и длительности термообработки, выходным параметром являлась скорость реакции выделения кислорода из серноокислого электролита. Поиск экстремума функции проводился с использованием метода крутого восхождения Бокса-Уилсона. Проведенные исследования показали, что максимальная электрокаталитическая активность достигается при следующих условиях термообработки: температура 460 ± 20 °С, время 15 ± 2 мин.

Ресурс работы синтезированных материалов линейно зависит от концентрации платины на поверхности. Отмечено существенное влияние на ресурс структуры и состояния титанового носителя. Разработаны и опробированы методики, включающие предварительные химическую и электрохимическую обработку носителя, высокоскоростную импульсную обработку и др.

Методом электронной микроскопии и рентгеновского микрозондового анализа показано, что при анодной поляризации (плотности тока $0.01 - 0.1$ А/см²) на поверхности появляются непокрытые слоем катализатора участки. Дальнейшая анодная проработка электродов приводит к значительному снижению содержания на поверхности платины, и после длительной поляризации электрокаталитический платиновый слой представляет собой отдельные небольшие фрагменты.

Из сопоставления полученных данных и литературных сведений можно сделать предположение, что причиной отслоения платины является окисление титановой основы на непокрытых участках и распространение этого процесса по границе контакта «платина-титан». Вероятно, это снижает адгезию частиц и происходит механическое разрушение активного слоя выделяющимся газом.

В результате исследований образцов до и после длительной анодной поляризации с использованием рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии при анализе и компьютерном моделировании участков спектра Pt 4f и Ti 2p выявлены процессы окисления платины и зарастания частиц катализатора оксидами титана (эффект капсуляции) [1]. Разработаны методики послойного нанесения катализатора, включающие активацию титановой основы после формирования каждого слоя и позволяющие увеличивать сплошность покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малевич Д.В., Мазец А.Ф., Дроздович В.Б., Жарский И.М. // ЖПХ. 1997. Т.70. С.583-586.