**Получение высокоактивного IrPt электрокатализатора с пониженным содержанием иридия для анода электролизера с протонообменной мембраной**

***Кожокарь Е.Л., Павлец А.С., Могучих Е.А., Алексеенко А.А.***

*Студент, 2 курса магистратуры*

*Южный федеральный университет,*

*химический факультет, Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail:* *ekaterina.kozhokar01@mail.ru*

Электролизёры с протонообменной мембраной позволяют получить «зеленый» водород, необходимый в качестве топлива для топливных элементов [1]. Процесс электролиза разделен на две электрохимические полуреакции. На аноде протекает реакция выделения кислорода (РВК), известная как окисление воды, на катоде – реакция выделения водорода. Анодная реакция протекает при высоком перенапряжении. Редкий иридий — важнейший элемент для синтеза гетерогенных катализаторов для РВК. Легирование иридия менее дорогостоящими металлами, такими как платина, способствуют не только уменьшению содержания дорогостоящего Ir, но и увеличению как активность, так и стабильность таких катализаторов в РВК [2].

Данное исследование направлено на изучение влияния условий синтеза на структурные и электрохимические характеристика полученный IrPt электрокатализаторов в РВК. В качестве восстановителя использовались этанол и 2-пропанол (материалы М1 и М2 соответственно). Структурные характеристики полученных катализаторов были исследованы с помощью методов рентгенофазового анализа (РФА), просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Электрохимические характеристики были изучены методами циклической и линейной вольтамперометрии с использованием вращающегося дискового электрода.

По результатам исследования микроструктуры и состава катализаторов было установлено, что материал M1 обладает слабой кристалличностью и имеет на поверхности катализатора аморфную фазу, это подтверждается данными, полученными с помощью методов РФА и электронной дифракции на выбранной области. У материала M2 наблюдалось высокая кристалличность отдельных наночастиц и отсутствие аморфной фазы в составе данного катализатора. Состав на сканируемом участке для материалов M1 и M2 составляет IrPt1.3 и IrPt0.7, что близко к теоретическому (IrPt 1:1). У обоих электрокатализаторов наблюдалось образование сплава IrPt. По результатам ПЭМ наиболее развитой поверхностью обладает M2, в то время как наночастицы M1 образуют рыхлые агломераты. Массовая активность в РВК полученных катализаторов рассчитывалась на массу иридия при потенциале 1.55 В. M1 превосходит масс. активность материала M2 в 6 раз (1059 и 173 мА/мг(Ir) соответственно), что может быть связано с наличием аморфной фазы IrO2 на его поверхности, которая является наиболее активным материалом в РВК [3]. Активность материала M1 в 4 раза превосходит по активности коммерческого аналог (272 мА/мг(Ir)), что так же связано с особенностями его микроструктуры и состава.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-79-00280.*

**Литература**

1. Böhm H., Goers S., Zauner A. Estimating future costs of power-to-gas – a component-based approach for technological learning // International Journal of Hydrogen Energy. 2019. Vol. 44 Iss. 59. P. 30789-30805.

2. Zhang T., Liao S.A., Dai L.X., Yu J.W., Zhu W., Zhang Y.W. Ir-Pd Nanoalloys with Enhanced Surface-Microstructure-Sensitive Catalytic Activity for Oxygen Evolution Reaction in Acidic and Alkaline Media // Science China Materials. 2018. Vol. 61. Iss. 7. P. 926-938.

3. González D., Sodupe M., Rodríguez-Santiago L., Solans-Monfort X. Surface morphology controls water dissociation on hydrated IrO2 nanoparticles // Nanoscale. 2021. Vol. 13. P. 14480-14489.