

УДК 621.3.035.221.43:620.92

Е.А. Гришкевич, П.Б. Кубрак

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКОЙ
АКТИВНОСТИ ПИРОЛИТИЧЕСКОГО ГРАФИТА
ДОПИРОВАННОГО БОРОМ ДЛЯ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ВОДОРОДА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ В КИСЛОЙ
СРЕДЕ**

Аннотация. Главным недостатком электрохимического получения водорода в настоящее время являются высокая энергоёмкость процесса. Разработка новых электродных материалов позволит улучшить работу электролизеров для получения водорода и кислорода, а также установок для электролиза морской воды, электродиализаторов.

E.A. Grishkevich, P.B. Kubrak

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

**INVESTIGATION OF ELECTROCATALYTIC ACTIVITY OF
PYROLYTIC GRAPHITE DOPED WITH BORON FOR THE
REACTION OF HYDROGEN PRODUCTION BY
ELECTROCHEMICAL METHOD IN AN ACIDIC SOLUTION**

Abstract. The main disadvantage of the electrochemical production of hydrogen at present is the high energy intensity of the process. The development of new electrode materials will improve the operation of electrolyzers for the production of hydrogen and oxygen, as well as installations for the electrolysis of seawater, electrodiolysts.

Водородная энергетика – это одно из перспективных направлений в области альтернативной энергетики, которое базируется на использовании водорода в качестве основного источника энергии. Водород считается одним из самых чистых и экологичных видов топлива, поскольку при его сгорании образуется только вода. Это делает его идеальным для использования в транспортных средствах, промышленности и генерации электричества. Водород является возобновляемым источником энергии, так как его можно получать из различных источников, включая природный газ, биомассу и воду. При использовании возобновляемых источников энергии для получения водорода, водородная энергетика становится очень перспективной и устойчивой альтернативой традиционным источникам энергии. Также

преимуществом является тот факт, что водород может быть использован для хранения энергии в виде сжатого газа или жидкого водорода. Это позволяет использовать газ в качестве резервного источника энергии при перебоях в электроснабжении или для обеспечения энергией удаленных районов. Одним из главных достоинств данного энергоносителя является его высокая энергетическая плотность, что позволяет использовать его для производства больших объемов энергии с минимальными затратами.

Однако в настоящее время технология производства водорода остается достаточно энергоемкой, поэтому актуальной становится разработка современных электродных материалов, обладающих высокой электрокаталитической активностью и низкой стоимостью. Данные электроды позволяют снизить себестоимость процесса электрохимического получения водорода и увеличить долю чистой энергетики в энергобалансе страны.

В данной работе исследовалась возможность использования пиролитического графита допированного бором в качестве электродного материала для получения водорода в кислых средах электрохимическим методом.

Объектом исследования являлся пиролитический графит допированный бором, свойства которого сравнивались с таковыми для платинового электрода. Исследования проводились в растворе серной кислоты с концентрацией H_2SO_4 1 моль/л. Снятие поляризационных кривых выделения водорода проводили на потенциостат-гальваностате Autolab PGSTAT 302N в стандартной трехэлектродной ячейке при линейной скорости развертки 5 мВ/с. Площадь поверхности рабочего электрода составляла 1 см². Электродом сравнения служил хлоридсеребряный электрод, а в качестве вспомогательного электрода использовался графит.

На рис. 1 представлены поляризационные кривые для исследуемого материала, полученные в потенциостатическом режиме при различных температурах среды.

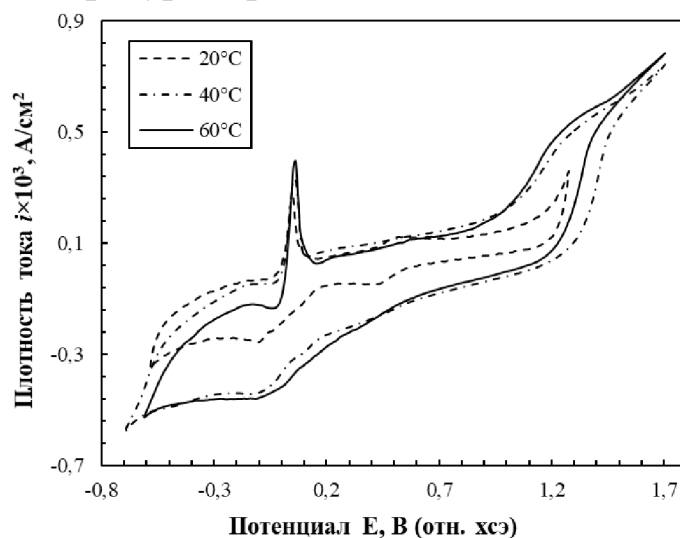


Рис. 1 – Поляризационные кривые, полученные в 1,0 М растворе H_2SO_4

По результатам проведенных исследований было установлено, что при увеличении температуры наблюдается значительное снижение поляризации электрода при увеличении температуры от 20 °C до 60 °C, следовательно потенциал выделения водорода смещается в положительную сторону и облегчается разряд ионов водорода. Опытным путем определено, что температура 60 °C является оптимальной для исследуемого материала, так как при данных условиях выделение водорода протекает с наименьшим перенапряжением – 17 мВ. Кроме того, были рассчитаны катодные константы уравнения Тафеля $a=0,38$ В и $b=0,11$ В для поляризационной кривой, полученной на пиролитическом графите допированном бором при 60 °C. Для платинового электрода, при тех же условиях, константы уравнения Тафеля a и b равны 0,1 В и 0,03 В, а для никелевого – 0,63 В и 0,11 В соответственно. В соответствии с этим исследуемый материал характеризуется повышенными электрокаталитическими свойствами, параметры которых превосходят таковые для электродных материалов, используемых при электрохимическом получении водорода в современной технологии. При этом его активность оказалась меньшей чем для платины при прочих равных условиях. Поэтому с точки зрения экономики данный материал является перспективным при создании электролизеров для электрохимического производства водорода в кислых средах.

Список использованных источников

1. Godula-Jopek A. Hydrogen Production: by Electrolysis / A. Godula-Jopek, D. Stolten. – USA: John Wiley & Sons, 2015. – 424 p. – Text: directly.
2. Lichtfouse E. Hydrogen Production and Remediation of Carbon and Pollutants / E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D. Robert. – Switzerland: Springer International Publishing, 2015. – 290 p. – Text: directly.

УДК [550.371+530.12+530.145](082)

Л.В. Грунская, С.М. Тихомиров, М.Ф. Хакимов, Л.С. Архипова
Владимирский государственный университет имени
А.Г. Столетова и Н.Г. Столетова
Владимир, Россия

ПРИРОДНЫЕ АНОМАЛИИ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Аннотация. На физическом экспериментальном полигоне ВлГУ проводятся исследования электромагнитного поля инфранизкочастотного диапазона в приземном слое атмосферы (ЭМПЗ) с целью изучения приливных процессов, сейсмических процессов, астрофизических явлений. Эти направления исследований осуществляются в условиях таких меняющихся факторов как метеоусловия и солнечная активность. Исследование характера влияния указанных факторов на ЭМПЗ позволяет повысить достоверность результатов изучаемых геофизических явлений.

L.V. Grunskaya, S.M. Tikhomirov, M.F. Khakimov, L.S. Arhipova
Vladimir State University named after A.G. Stoletova and N.G. Stoletova
Vladimir, Russia

NATURAL ANOMALIES IN THE EARTH'S ELECTROMAGNETIC FIELD THAT ARISE DURING METEOROLOGICAL PROCESSES AND SOLAR ACTIVITY

Abstract. At the physical experimental site of VISU, studies of the electromagnetic field of the infra-low frequency range in the surface layer of the atmosphere (EMF) are being conducted in order to study tidal processes, seismic processes, and astrophysical phenomena. These areas of research are carried out under conditions of such changing factors as weather conditions and solar activity. Studying the nature of the influence of