

Оценка площади электрохимически активной поверхности электролитических пен никеля с помощью метода линейной вольтамперометрии

© Никитин⁺ Вячеслав Сергеевич, Трофимова Тина-Тини Саулис Асули, Останина* Татьяна Николаевна

Кафедра технологии электрохимических производств. Химико-технологический институт. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 28. г. Екатеринбург, 620062. Россия.
Тел.: +7 (343) 375-46-76. E-mail: v.s.nikitin@urfu.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: никель, пористые осадки, катализаторы, фрактальная размерность, реакция выделения водорода.

Аннотация

Получены пористые никелевые осадки (пены) различной толщины методом электрохимического осаждения на динамическую матрицу из пузырьков водорода из раствора состава 0.2 моль/л NiCl₂ и 2 моль/л NH₄Cl (pH = 3.2). Электроосаждение пен проводили при плотности тока 1.2 А/см² в расчете на геометрическую поверхность электрода. Средняя толщина пен составила 110 и 145 мкм при 5 и 10 минутах осаждения, соответственно. На поверхности свежеприготовленных пен никеля синтезирован электрокаталитически активный слой сплава NiFe-P из раствора, содержащего 1 моль/л NaOH; 0.4 моль/л C₆H₈O₇ (H₃Cit); 0.2 моль/л NiCl₂; 0.0167 моль/л FeCl₃; 0.25 моль/л NaH₂PO₄; 0.5 моль/л NaCl (pH = 5÷6). Методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии показал, что компоненты катализатора равномерно распределены по поверхности пен никеля. Методом линейной вольтамперометрии установлено, что на пористых электродах при катодной поляризации в растворе 1 моль/л NaOH в области малых плотностей тока протекает реакция восстановления молекулярного кислорода, а при высоких плотностях тока – реакция выделения водорода. Полученные пористые осадки проявляли высокую электрокаталитическую активность по отношению к реакции выделения водорода в растворе щелочи. Показано, что поверхность никелевых пен обладает фрактальными свойствами, причем фрактальная размерность увеличивается с ростом толщины осадка и после нанесения на его поверхность катализатора NiFe-P. Методом вольтамперометрии проведена оценка площади поверхности полученных пористых осадков, доступной для реакции выделения водорода из раствора щелочи. Установлено, что увеличение толщины никелевых пен от 110 до 145 мкм приводит к увеличению удельной поверхности в 5 раз, а нанесение слоя катализатора позволяет увеличить данный параметр в 6÷10 раз. Показано, что пористый осадок никеля толщиной 145 мкм с нанесенным слоем катализатора NiFe-P обладает максимальной величиной электрохимически активной поверхности.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Никитин В.С., Трофимова Т.С., Останина Т.Н. Оценка площади электрохимически активной поверхности электролитических пен никеля с помощью метода линейной вольтамперометрии. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.78. №6. С.65-75. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-6-65

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Никитин В.С., Трофимова Т.С., Останина Т.Н. Оценка площади электрохимически активной поверхности электролитических пен никеля с помощью метода линейной вольтамперометрии. *Бутлеровские сообщения В*. 2024. Т.7. №2. Id.12. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-6-65/ROI-jbc-RB/24-7-2-12

The output for citing the English online version of the article:

Vyacheslav S. Nikitin, Tina-Tini S. Trofimova, Tatiana N. Ostanina. Estimation of the electrochemically active surface area of electrolytic nickel foams using the linear voltammetry method. *Butlerov Communications B*. 2024. Vol.7. No.2. Id.12. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-6-65/ROI-jbc-B/24-7-2-12