

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НИКЕЛЕВЫХ ПЕН ПО ОТНОШЕНИЮ К РЕАКЦИИ КАТОДНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДОРОДА

Водородная энергетика играет важную роль в переходе к устойчивому развитию, поскольку водород может быть получен из возобновляемых источников энергии и не производит вредных выбросов. Одним из наиболее экологичных методов производства водорода является электролиз воды, однако для повышения его эффективности требуются новые электродные материалы с высокой каталитической активностью, низкой стоимостью и долговечностью [1,2].

Получение электролитических пен никеля проводили в гальваностатическом режиме при нестационарных токовых нагрузках. Электролиз протекал в два этапа с использованием двух электролитов:

1 этап – в электролите Уоттса при плотности тока $0,05 \text{ А/см}^2$ и температуре электролита $50\text{--}60^\circ\text{C}$ в течение 3 мин;

2 этап – в хлоридном электролите при плотностях тока $0,9 \text{ А/см}^2$ и температуре электролита $18\text{--}21^\circ\text{C}$, с использованием импульсной подачи тока варьируя соотношение импульса к паузе и длительность амплитуды тока. Соотношения времени импульса к паузе составляли соответственно – $10^{-1}:10^{-1}$; $10^{-1}:10^{-2}$; $10^{-1}:10^{-3}$; $10^{-2}:10^{-2}$; $10^{-2}:10^{-3}$; $10^{-3}:10^{-3}$. Время электролиза для каждого образца составило 600 с.

Применение импульсного электролиза при осаждении пен никеля при длительностях импульса и паузы $10^{-1}:10^{-2}$ с соответственно, приводит к формированию более развитой морфологии осадков с размером пор $5\text{--}10 \text{ мкм}$ по сравнению со стационарным режимом электролиза ($50\text{--}80 \text{ мкм}$). Установлено, что электролитически синтезированные никелевые пены позволяют снизить перенапряжение выделения водорода на $0,4 \text{ В}$ по сравнению с гладким никелем при плотностях тока, используемых в промышленных электролизерах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова, Т. С. Структура электролитических никелевых пен и ее влияние на кинетику выделения водорода при электролизе раствора щелочи: дис. ... канд. хим. наук: 2.6.9. / Трофимова Тина-Тини Саулис Асули; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2023. – 171 л.