

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОДЛОЖКИ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ Ni-ЭЛЕКТРОДОВ,
ПОЛУЧЕННЫХ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕМ СПЛАВОВ NiZn**

Амелина Н.С., Бирюков А.И.

Челябинский государственный университет
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Щелочной электролиз воды (ЩЭ) относится к числу наиболее технологически освоенных методов производства «зеленого» водорода, способствующих глобальной декарбонизации. Сдерживающим фактором широкого внедрения ЩЭ являются высокие энергозатраты, обусловленные высоким перенапряжением реакции выделения водорода (РВВ) на гладких Ni электродах. Перспективным подходом повышения эффективности электродных материалов для РВВ является формирование развитой пористой структуры методом селективного растворения Zn из сплавов-прекурсоров NiZn (выщелачивание, dealloing).

Сплавы-прекурсоры получали двумя способами. В первом случае на подложки из стали 20Х наносили гальванический Ni из электролита Уоттса (0,6 А/см², 50 °С, 5 мин). Во втором случае использовали пластины компактного Ni (99,9 %). Оба типа образцов подвергали диффузионному цинкованию в модифицированных порошках цинка при 450°С в течение 1 ч, в результате чего формировались интерметаллические покрытия состава γ -Ni₅Zn₂₁ (подтверждено РФА). Последующее выщелачивание проводили в 5 М NaOH при 25±1 °С до полного прекращения выделения водорода. Морфологию поверхности исследовали методом СЭМ. Электрохимически активную площадь определяли методом циклической вольтамперометрии по емкости ДЭС в 1 М NaOH. Ток обмена РВВ (i_o) определяли по катодным кривым в 1 М NaOH; также рассчитывали перенапряжение при 10 мА/см² (η_{10}). Полученные данные сравнивали с результатами для гладкого никелевого электрода.

Установлено, что в процессе диффузионного цинкования на стальной подложке происходит частичная диффузия железа в формирующийся интерметаллический слой, что подтверждается данными энергодисперсионного анализа поперечных сечений. При выщелачивании Zn на таких образцах формируется более развитая пористая структура по сравнению с образцами на чистом Ni. Электрохимически активная площадь для электрода на стальной подложке в сравнении с гладким Ni возрастает ~1000 раз, для образца на компактном никеле – в ~300 раз (геометрическая площадь 0,785 см²). Перенапряжение РВВ для первого составляет 58 мВ, а для второго 112 мВ. Ток обмена (А/см²) возрастает с 4,8 (гладкий Ni) до 18 (для пористого Ni на обеих подложках). Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии Fe, которое, по-видимому, участвует в формировании дополнительных центров кристаллизации и дефектов структуры, облегчая последующее выщелачивание и увеличивая активную поверхность.