

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДОРОДА ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРОВ НА ПОКРЫТИЯХ NiZn ПОСЛЕ ТРАВЛЕНИЯ

Амелина Н.С., Бирюков А.И.

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

В настоящее время актуальной задачей является разработка экономичных электродных материалов для реакции выделения водорода, которые служат альтернативой электрокатализаторам на основе металлов платиновой группы. Широкое применение находят электродные материалы с модифицированной поверхностью на основе никеля и его сплавов. Модификация поверхности заключается в увеличении удельной площади поверхности и повышении дефектности, что позволяет увеличить катодный ток реакции, снизить перенапряжение и увеличить скорость электролиза. Известным способом увеличения удельной площади поверхности никеля является щелочное травление его сплавов с более электроотрицательным металлом – алюминием или цинком.

В данной работе сплавы NiZn получали методом диффузионного цинкования электроосажденных Ni покрытий. Гальванический Ni наносили на подложки из стали марки 20Х из электролита состава (г/л): 200 NiSO₄·6H₂O; 40 NiCl₂·6H₂O; 60 Na₂SO₄; 40 H₃BO₃; при 0,6 А/см² и 50 °С. Диффузионное цинкование проводили в течение 1 часа при 450 °С. Толщину покрытий определяли по разнице масс. Полученные покрытия обрабатывали раствором щелочи NaOH до прекращения выделения водорода, варьируя концентрацию и температуру.

С помощью СЭМ исследовали морфологию поверхности после травления. На поверхности всех образцов наблюдаются трещины и поры, что, вероятно, связано с избирательным удалением цинка во время травления.

После травления исследовали кинетику реакции выделения водорода в свежеприготовленном растворе NaOH с концентрацией 0,1 моль/л. Полученные данные сравнивали с никелем, который не подвергался обработке. Катодные поляризационные кривые получали при скорости сканирования 10 мВ/с. Определяли значение катодного тока реакции восстановления водорода и величину перенапряжения. Установлено, что в области потенциалов восстановления воды при использовании покрытий после щелочного травления снижается перенапряжение и увеличивается катодный ток. По циклическим вольтамперным кривым, полученным при разных скоростях сканирования (от 5 до 100 мВ/с), определяли величину электрохимически активной площади поверхности. Установлено, что обработка раствором щелочи, в зависимости от условий, способствует увеличению электрохимически активной площади в 50–300 раз. Таким образом, покрытия NiZn после щелочного травления являются перспективными материалами для использования в качестве электродов при электролизе щелочных растворов с получением водорода.