

ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ Re-Ni И Ni-Re-P

В.В. Жуликов^{1,2}, В.М. Крутских¹, К.М. Хмелева²

*1 – Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН, Москва,
Россия*

*2 – Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва,
Россия*

e-mail: vladimirzh91@gmail.com

Интенсивное развитие водородной энергетики требует создания новых электрокаталитических материалов для реакции выделения водорода (РВВ). С практической точки зрения представляют интерес как катодные катализаторы РВВ, так и анодные катализаторы окисления молекулярного H_2 . Внедрение эффективных катализаторов РВВ, не содержащих платиновых металлов, в перспективе позволит снизить себестоимость электролитического водорода. Неплатиновые катализаторы окисления водорода, толерантные к окислению СО, перспективны для использования в низкотемпературных топливных элементах.

В данной работе сопоставлены состав, структура и электрокаталитические свойства электролитических покрытий Re-Ni и сплавов Ni-Re-P, полученных электроосаждением (Re-Ni) и химико-каталитическим осаждением (Ni-Re-P) с использованием гипофосфита натрия в качестве восстановителя. Изучено влияние структуры и состава сплавов на их электрокаталитические свойства. Методами EXAFS и XANES определены координационные числа никеля и рения и межатомные расстояния для полученных материалов. Установлено, что в структуре Re-Ni-катализаторов отсутствует дальний порядок в расположении атомов рения и никеля, что позволяет сделать вывод об аморфном состоянии полученных материалов. Методом РФЭС определены валентные состояния элементов в полученных покрытиях.

Для химико-каталитических покрытий Ni-Re-P показано, что введение рения в состав покрытий приводит к уменьшению содержания фосфора в полученных сплавах. Химико-каталитические покрытия Ni-Re-P перспективны для катализа РВВ в растворах кислот. Установлена корреляция между электрокаталитическими свойствами сплавов (Re-Ni и Ni-Re-P), их микроструктурой и содержанием в них водорода. Установлено, что реакция выделения водорода на сплавах Re-Ni и Ni-Re-P протекает по механизму Фольмера – Гейровского. Определены величины токов обмена элементарных стадий. Показана высокая стабильность каталитических свойств сплавов во времени.