

ИЗМЕРЕНИЯ ИМПЕДАНСА АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОДА

Польшина Е.Ю., Шавкунов С.П.

Пермский государственный университет

Постоянно и переменноточковые измерения на алюминиевом электроде при различных значениях рН проводили с помощью универсального автоматизированного комплекса для электрохимических исследований «Solartron-1480С». Цилиндрический алюминиевый электрод (Al - 99.8 %) впрессовывался в тефлоновый держатель перед опытом его полировали мелкой наждачной шкуркой и промывали водой. Изменение рН исследуемого раствора проводили титрованием щелочью раствора серной кислоты (рН контролировали потенциометрическим методом). Анализ частотной зависимости составляющих импеданса (ЧЗСИ) проводили на основе универсальной эквивалентной электрической схемы (ЭЭС), содержащей элемент постоянной твердой фазы (СРЕ). Структура ЭЭС состоит из трех параллельных цепей – емкости двойного слоя (C_d), сопротивления переноса заряда (R_p) и третья цепь представляет собой последовательное соединение сопротивления (R_a) и элемента СРЕ, которое при расчетах определяется двумя переменными (Q и α). Таким образом, для оптимизации ЭЭС необходим поиск 5 параметров модели. Универсальность ЭЭС заключена в элементе СРЕ, для которого α может изменяться от 1 до -1, моделируя в элементе емкость или индуктивность. При значениях α меньше 1 смысл элемента усложняется. Значение параметров модели для растворов с рН=11.7 с постоянной ионной силой представлены в таблице (1к÷4к – условия катодной поляризации (КП), 1а÷5а – анодная поляризация (АП)).

E, В		R_0 , Ом*см ²	R_p , Ом*см ²	R_a , Ом*см ²	C_d , мФ/см ²	Q , мкФ*s ^{α} /см ²	α
1к	ОСР	20	10972	1191	30.39	782.8	0.93
2к	-1.2	20	6563	809	42	1135	0.85
3к	-1.3	20	3307	466	41.4	1886	0.723
4к	-1.4	20	501	202	37.8	3430	0.753
1а	ОСР	20	42894	2938	42.9	527	0.87
2а	-1	20	90942	5623	44.35	507	1.05
3а	-0.9	20	69147	7419	39.41	405	1.08
4а	-0.7	20	75364	12906	31.32	160	0.966
5а	-0.5	20	74776	17402	24.76	116	0.96

Как видно из таблицы R_p , R_a уменьшается с ростом КП, что указывает на ускорение реакции выделения водорода (РВВ) и изменение структуры фазовой пленки. Величина C_d остается неизменной, что гово-

рит о постоянстве границы раздела фаз. Величина α с ростом КП становится меньше 1, что можно связать с появлением диффузионных ограничений, а величина Q – растет, что объясняется образованием пленки нового состава. При РВВ появляются соединения Al переменной валентности и возможно образование гидридов алюминия. С ростом АП R_p выходит на предельное значение, что связано с затруднением переноса ионов и электронов через пленку. Величина R_a растет, что объясняется увеличением толщины пленки. Значение α , близкое к 1, говорит о том, что на поверхности присутствует псевдоемкость, которая изменяется также как C_d .

ЖИДКОФАЗНЫЙ СИНТЕЗ Pt/C ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЕЖУТОЧНОГО НОСИТЕЛЯ

Фокина Е.П.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Для организации коммерческого производства топливных элементов (ТЭ) необходимо понизить стоимость производимой в них электроэнергии, в первую очередь - за счет применения более эффективных и коррозионно-стойких катализаторов. Несмотря на высокую стоимость Pt, наиболее перспективными катализаторами для низкотемпературных ТЭ являются порошковые материалы, содержащие наночастицы Pt или ее сплавов на углеродной подложке. Технология синтеза наноразмерных катализаторов должна позволять варьировать число центров нуклеации, размер и свойства получаемых частиц. Эти параметры весьма чувствительны к свойствам поверхности, на которой происходит нуклеация платины. Выбор материалов-носителей ограничен требованиями высокой электропроводности, развитой поверхности, коррозионной устойчивости, приемлемой прочности связи с наночастицами, препятствующей их агломерации и др. Поэтому, формирование наночастиц металла, как правило, проводят на поверхности микрочастиц углерода.

Цель данной работы состояла в проверке возможности использования альтернативного носителя на стадии формирования наночастиц платины с последующим переносом их на основной носитель – углеграфитовый порошок. В качестве промежуточного носителя использовали гидроксиды железа. Такой выбор обусловлен их высокоразвитой поверхностью, а также возможностью последующего удаления посредством растворения в кислоте.

Наночастицы получали восстановлением платины из водно-органического раствора ее прекурсора в щелочной среде в присутствии геля гидроксида железа. Затем вводили в систему углеродный материал