

ХИМИЧЕСКОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ ПЛАСТИН ИЗ АЛЮМИНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ПОВЕРХНОСТИ

И.А. Алексенко

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.И. Налесник

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г.Томск, пр. Ленина 30, inna.aleksenko92@mail.ru*

В настоящее время проблема повышения прочности и коррозионной стойкости, улучшения защитно-декоративных свойств материалов остается актуальной. Одним из способов решения этой проблемы является нанесение на поверхность материалов металлических покрытий [1].

Интерес к химически осажденным никелевым покрытиям по сравнению с электролитическими никелевыми покрытиями обусловлен особыми физико-химическими характеристиками осадков, широко используемыми для модифицирования свойств поверхности [2]. Процесс химического никелирования деталей из алюминиевых сплавов позволяет получить беспористые, плотные покрытия с высокой равномерностью, твердостью, износоустойчивостью, а также способностью экранировать электронные схемы и элементы от электромагнитных излучений [3].

Целью работы было выяснение влияния катодного смещения потенциала от стационарного значения на параметры химического никелирования.

В работе использовали электролит химического никелирования, представленный в таблице 1. Никелем покрывались алюминиевые пластинки, площадь поверхности составляла 2 см², объем электролита – 250 мл.

Перед началом процесса каждую пластину взвешивали. Подготовка поверхности к процессу химического никелирования включала в себя: обезжиривание в органических растворителях и

щелочных растворах, щелочное травление, кислотное травление, двойная цинкатная обработка с промежуточным кислотным травлением. После такой обработки пластину погружали в электролит, нагретый до рабочей температуры. Для проведения электростимуляции производили смещение стационарного потенциала пластины в катодную область с помощью потенциостата с применением хлор-серебряного и платинового электродов. В таблице 2 приведены полученные экспериментальные данные.

Методом энергодисперсионного анализа результатов электронной микроскопии поверхности определен элементный состав никелевого покрытия (содержания Р и Ni).

Смещение потенциала увеличивает скорость осаждения никеля. При этом содержание фосфора в осадке падает от 6,34 до 1,33% (при смещении потенциала до 0,03 В). Дальнейшее смещение до 0,08 В вызывает его рост до 4,34%. Содержание никеля в осадке, наоборот, вначале возрастает, а затем снижается.

Таблица 1. Состав электролита химического никелирования

Компоненты и условия осаждения	Состав электролита, г/л
Сернокислый никель	20
Натрий гипофосфит	20
Тиомочевина	3 мл
Уксусная кислота	13–14
Едкий натр	4–5
pH	4–5
Температура, °С	75–80

Таблица 2. Влияние смещения потенциала на параметры химического никелирования

№ образца	Смещение потенциала, В	Скорость осаждения, мкм/ч	Концентрация фосфора, % мас.	Концентрация никеля, % мас.
1	0	10	6,34	93,24
2	0,01	16	3,75	97,16
3	0,03	20	1,33	98,29
4	0,05	25	3,61	96,25
5	0,08	32	4,34	95,60

Список литературы

1. Дудкина В.В. // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта, 2013.– №2.– С.83–91.
2. Симунова С.С. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук.– Иваново: Ивановская государственная химико-технологическая академия, 1997.– 15с.
3. Сулегин Д.А., Юрасова И.И. // Инженерный журнал: наука и инновации, 2013.– №6.– С.1–10.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДЦИРКОНИЕВОЙ КЕРАМИКИ

О.С. Антонова¹, С.В. Смирнов¹, А.А. Занин², М.А. Гольдберг¹, А.И. Крылов¹
 Научный руководитель – д.т.н., чл.-корр. РАН С.М. Барин

¹Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН
 119991, Россия, г. Москва, Ленинский проспект 49, osantonova@yandex.ru

²Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
 123480, Россия, г. Москва, Миусская пл. 9

Изделия из керамики на основе диоксида циркония применяются в машиностроении и авиакосмической технике в качестве особо ответственных элементов конструкций благодаря высоким значениям прочностных характеристик. Также, керамика из диоксида циркония применяется при изготовлении медицинских инструментов и имплантатов, что объясняется ее высокой химической стойкостью и износостойкостью.

Повышение прочности керамических материалов из диоксида циркония достигается за счет наноструктурированности. Поэтому в технологии керамики используют нанодисперсные порошки, что позволяет снизить температуру спекания и сформировать мелкокристаллическую структуру. Одним из основных условий для получения наноразмерной плотной керамики является максимальное снижение скорости рекристаллизационного процесса при спекании. Для чего следует уменьшить температуру и время спекания. Одним из известных методов, соответствующих данному требованию, является спекание керамики в высокочастотных волнах. В настоящее время получило широкое распространение СВЧ-спекание оксидных керамических материалов, при этом возможно снизить температуру спекания на 200–300 °С и получить мелкокристаллическую структуру. Можно предположить, что процесс спекания будет интенсифицироваться с использованием более коротковолновых излучений. Однако подобные исследования в литературе не известны.

Целью настоящей работы являлось изуче-

ние влияния радиационной гамма-обработки на спекание, формирование фазового состава, изменение механических свойств керамики на основе диоксида циркония.

Порошки ZrO_2 получали методом химического осаждения из водных растворов $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ с водным раствором NH_4OH (применялся как осадитель). Порошки ZrO_2 были скомпактированы в балочки размером 40×4×4 мм при давлении 100 МПа. Все образцы подверглись термообработке при 1100 °С. Полученные пористые образцы были разделены на 5 партий. 4 партии образцов подверглись операции облучения в кобальтовом реакторе с мощностью дозы 0,128 Гр/с по ферросульфатному дозиметру на разные сроки выдержки от 19 до 522 часов. Пятая партия была выделена как контрольная и операции облучения не подвергалась. Все образцы (контрольные и облученные) после операции облучения подверглись повторной термообработке при температурах 1300–1640 °С.

Было выявлено, что под действием облучения изменения фазового состава, параметров кристаллической ячейки, областей когерентного рассеяния имеют колебательный характер. При этом облучение в большей степени влияет на моноклинную фазу и в меньшей на тетрагональную, с увеличением поглощенной дозы наблюдается тенденция к увеличению количества аморфной фазы. Показано, что небольшие поглощенные дозы облучения способствуют снижению моноклинной фазы и получению однородной структуры для материалов, спеченных при высоких температурах. Это позволило по-