

# ЭЛЕКТРОКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕДИ И НИКЕЛЯ ИЗ ПРОСТЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА МЕДЬНАПОЛНЕННЫЕ КОМПОЗИТЫ

И.А. Алиханова, Т.Н. Останина

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Использование медьнаполненных композиций (МНК) позволит упростить процесс формирования электромагнитных экранирующих покрытий на корпусах приборов, выполненных из пластмассы, за счет сокращения количества технологических операций, отсутствия необходимости применения дорогостоящих материалов и возможности избирательно наносить покрытия на отдельные участки поверхности пластмассы.

Медьнаполненные композиты представляют собой смесь органического связующего и медного порошка, в качестве электропроводного пигмента. При достаточно высокой концентрации частицы меди, контактируя между собой, образуют непрерывные проводящие цепочки. Частицы медного пигмента на поверхности МНК при катодной поляризации являются активными центрами, на которых начинается кристаллизация металла. Это позволяет использовать медьнаполненные покрытия в качестве основы для формирования полислойных экранирующих покрытий на пластмассах.

Цель настоящей работы состояла в исследовании процесса электрокристаллизации меди и никеля на поверхности медьнаполненного композита из простых и комплексных электролитов.

Установлено, что при использовании точечного токоподвода характер развития осадка зависит от проводимости медьнаполненного подслоя и от состава электролита. Были исследованы МНК, приготовленные с использованием разных по дисперсности медных порошков. Для осаждения применяли сульфатный и ацетатный электролиты меднения и никелирования.

Образцы МНК, изготовленные с применением однородного медного порошка с размером частиц менее 2 мкм, имели ограниченную

электропроводность. При задании постоянного тока осадок постепенно распространялся от токоподвода и затягивал всю поверхность рабочего электрода. В качестве критерия нанесения тонких слоев металла рассматривали величину тангенциальной скорости распространения осадка (скорость «затяжки» поверхности), значение которой оценивали на основе анализа хронопотенциограмм. В момент включения тока потенциал смещался в отрицательную область. По мере распространения осадка площадь поверхности увеличивалась, что приводило к уменьшению плотности тока и, следовательно, к снижению поляризации. Момент полного покрытия медью наполненной основы металлом определяли по установлению постоянного потенциала (кривая 1, рисунок).

При использовании в качестве наполнителя полидисперсного порошка меди МНК имели проводимость сравнимую с проводимостью слоя металла. Электrokристаллизация меди на таких образцах происходила сразу по всей поверхности (кривая 2, рисунок).

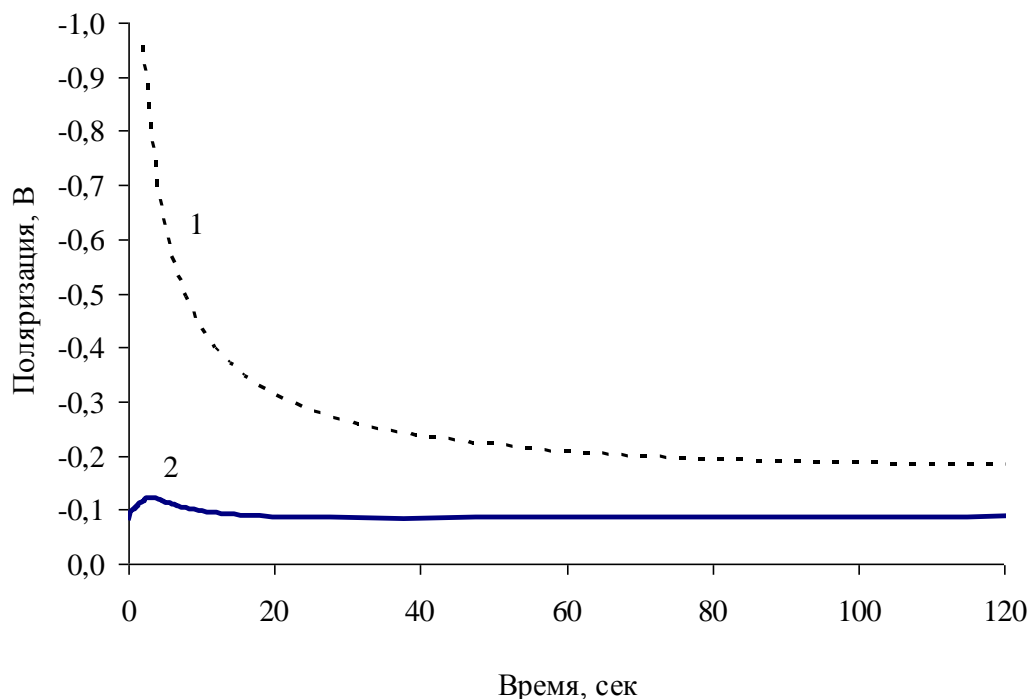


Рисунок. Хронопотенциограммы кристаллизации меди из сульфатного электролита на МНК с различной проводимостью

Установлено, что природа электролита и наличие ПАВ оказывают влияние на скорость тангенциального роста осадка по поверхности МНК. С помощью поляризационных исследований были определены кинетические параметры разряда ионов меди и никеля из разных электролитов (таблица).

Таблица. Кинетические параметры разряда меди и никеля

Осаждаемый металл	Электролит	Предельная плотность тока, $i_d$ , А/м <sup>2</sup>	Коэффициент переноса, $\alpha$	Ток обмена, $i_o$ , А/м <sup>2</sup>	Концентрация ионов металла, моль/л
Медь	Сульфатный	1350	0,25	28,9	0,8
	Сульфатный+ПАВ	1260	0,28	4,68	0,8
	Ацетатный	178,7	0,61	3,43	0,8
Никель	Сульфатный	–	0,13	0,026	1,07
	Сульфатный+ПАВ	–	0,10	0,09	1,07
	Ацетатный	–	0,10	0,08	1,07

Ток обмена увеличивается при введении ПАВ в сульфатный электролит и при переходе от сульфатного электролита к ацетатному.

При увеличении тока обмена возрастает скорость тангенциального роста осадка. В сульфатном электролите меднения, содержащем ПАВ, скорость «затяжки» увеличивалась в 2 раза по сравнению с электролитом без добавки. Хронопотенциограмма осаждения меди из ацетатного электролита отличалась по внешнему виду от кривых, полученных в сульфатных растворах: сдвига в отрицательную область не наблюдалось, и потенциал быстро достигал постоянного значения. Этот факт свидетельствует о том, что скорость «затяжки» поверхности осадком в ацетатном электролите велика. Благодаря быстрой «затяжке» поверхности при использовании ацетатного электролита были получены сплошные слои меди толщиной 0,08 мкм, тогда как из сульфатного – 2мкм и из сульфатного с ПАВ – 1,1мкм.

На основе анализа поляризационных кривых определены константы нестойкости комплексных соединений меди и никеля в ацетатном растворе. Полученные значения близки к справочным величинам, согласно которым можно

сделать вывод, что в растворе присутствуют комплексные соединения меди и никеля с координационным числом 1.

Для улучшения экранирования необходимо чередование магнитных и немагнитных слоев металлов и чем тоньше эти слои, тем эффективнее экранирование. Чередующиеся слои можно получить двумя способами: путем осаждения из двух ванн и осаждение методом одной ванны. Более простым и технологически выгодным будет осаждение методом одной ванны, осуществление которого возможно при наличии электролита, содержащего ионы немагнитного (медь) и магнитного (никель) компонентов. В качестве такого электролита и может быть использован ацетатный электролит.