

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ  
С АЦЕТАТОМ НАТРИЯ И АММОНИЯ

И. В. АНТИХОВИЧ, А. А. ЧЕРНИК

Государственное учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Никелевые покрытия широко используются в современной гальванотехнике, как в качестве декоративно-защитных покрытий, так и в качестве металла-связки для композиционных покрытий при изготовлении алмазного режущего и обрабатывающего инструмента.

Особенностью электролитов считается применение повышенных до 50...55 °С температур. Поэтому и разработка новых низкотемпературных электролитов является актуальной задачей современной гальванотехники. Возможное направление исследования по уменьшению температуры процесса никелирования является применение в качестве компонентов электролита ацетатов натрия и аммония.

Преимуществом таких электролитов можно считать возможность реализации довольно высоких плотностей тока (3...4 А/дм<sup>2</sup>) при пониженной до 20...30 °С температуре, а также при снижении в 2 и более раза концентрации солей никеля по сравнению со стандартным электролитом Уотса. Это позволяет пропорционально снизить унос солей никеля при промывке деталей, а также уменьшить нагрузку на системы регенерации электролита и очистки сточных вод. Данные преимущества упомянутого электролит –: образование комплексного катиона с ацетат-ионами в качестве лигандов, что способствует высокой буферной емкости, а также позволяет поддерживать рН постоянным в прикатодной области.

В данной работе исследовались ацетатсодержащие электролиты с суммарным содержанием Ni<sup>2+</sup> 0,95 моль/л, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> 0,36 моль/л в виде CH<sub>3</sub>COONa или CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>.

Для определения диапазона рабочих плотностей тока использовали ячейку Хулла. Установлено, что в электролите с CH<sub>3</sub>COONa более широкая область рабочих плотностей тока (до 4 А/дм<sup>2</sup> при рН=4). Замена ацетата натрия на ацетат аммония приводит к сужению рабочей области плотностей тока – до 2 А/дм<sup>2</sup>, рН=4. При этом в электролите с добавкой CH<sub>3</sub>COONa выход по току составляет 90...95 % в области плотностей тока 1...4 А/дм<sup>2</sup>. В электролите с ацетатом аммония ВТ составляет 85...93 %, 1...2,5 А/дм<sup>2</sup>. Следует отметить, что в оптимальных диапазонах плотностей тока, покрытия получаются блестящими, компактными, хорошо сцепленными с подложкой.

Для защитно-декоративного никелевого покрытия пористость является одним из важнейших параметров. Установлено, что при осаждении покрытий при  $i = 2,5$  А/дм<sup>2</sup> условно беспористое покрытие с пористостью 2 пор/см<sup>2</sup> было получено при толщине покрытия 30 мкм.

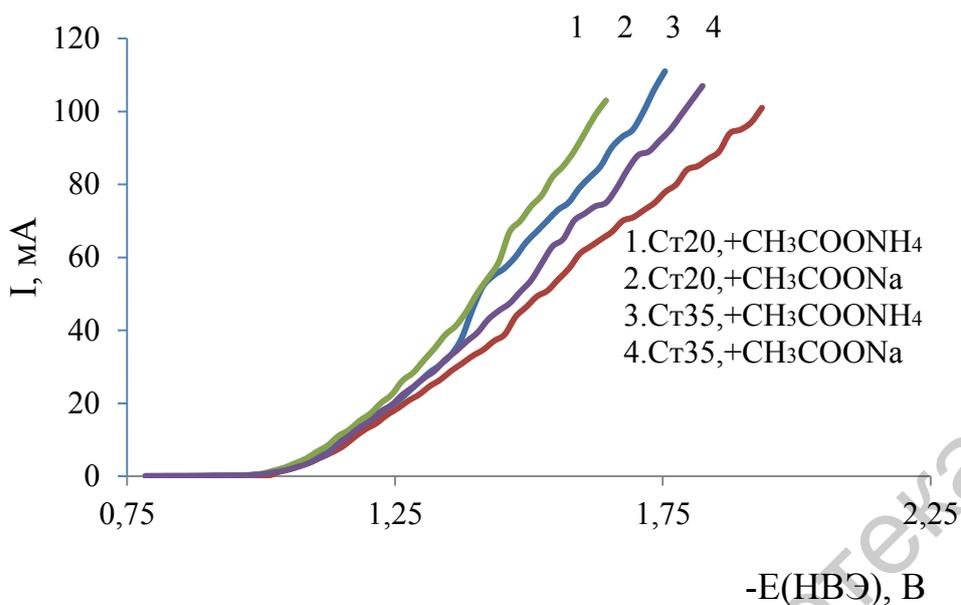


Рис. 1. Влияние материала катода и добавки в электролит на поляризационные характеристики катодного ( $S_k=1 \text{ см}^2$ )

Как следует из рис. 1, в электролите с  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  уменьшается суммарная катодная поляризация в присутствии меньше, чем в присутствии  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Применение в качестве материала основы стали с большим содержанием углерода приводит к увеличению катодной поляризации в обоих электролитах.

Исследование буферных свойств показало, что электролиты никелирования, содержащие соли  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ , и  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , имеют высокую буферную емкость (табл. 1).

Табл. 1. Буферная емкость электролитов никелирования

Вид электролита	Буферная емкость электролитов в интервале pH(M NaOH)										pH
	1,5-2,5	2,0-3,0	2,5-3,5	3,0-4,0	3,5-4,5	4,0-5,0	4,5-5,5	5,0-6,0	5,5-6,5	5,5-6,5	
Электролит $\text{H}_3\text{COONa}$	0,370	0,34	0,290	0,180	0	0,120	0,168	0,21	0,228	0,28	6,5
Электролит $\text{CH}_3\text{COONH}_4$	0,122	0,11	0,090	0,060	0,01	0,058	0,090	0,11	0,119	0,14	6,4
Электролит Уоттса	-	0,03	0,009	0,0074	0,0054	0,005	0,031	-	-	-	5,6

Таким образом, установлено, что из электролитов никелирования в присутствии  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ , и  $\text{CH}_3\text{COONa}$  можно получать никелевые покрытия в широком диапазоне плотностей тока.