

УДК 544.654.2:546:56

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ МЕДИ НА СТАЛЬНУЮ ОСНОВУ ИЗ АММИАКАТНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Е. В. МИХЕДОВА, А. А. ЧЕРНИК, И. М. ЖАРСКИЙ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Для придания поверхности определенного вида и обеспечения адгезии фрикционных композиций со стальной основой дисков сцепления автотракторной техники используют электрохимически осажденные медные покрытия.

При погружении стального изделия в простые электролиты меднения наблюдается цементация меди на поверхности изделия, что недопустимо для таких элементов конструкции как диски сцепления. С целью смещения потенциала меди в более электроотрицательную сторону и, как следствие, предотвращения цементации используются комплексные электролиты меднения. С этой точки зрения представляют значительный интерес аммиакатные электролиты меднения, которые обладают рядом достоинств: простота состава, доступность реактивов, широкий диапазон плотностей тока.

В качестве объекта исследования выступает аммиакатный электролит следующего состава, моль/л:  $c(\text{CuSO}_4) = 0,6$ ;  $c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 0,6$ ;  $c(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,5$ ;  $c(25\% \text{-й водный раствор } \text{NH}_3) = 90$  мл/л;  $\text{pH} = 9,3-9,5$ ;  $t = 20$  °С.

Поляризационные измерения проводились на потенциостате ПИ-50-1.1 в комплекте с программатором ПР-8 в стандартной трехэлектродной ячейки ЯСЭ-2. В качестве электрода сравнения применяли насыщенный хлорсеребряный электрод.

На рис. 1 представлены катодные поляризационные кривые в исследуемом электролите на медном, стальном, стальном с электрохимическим медным покрытием толщиной 10 мкм катодах.

По данным поляризационных измерений (рис. 1) наибольшая поляризация наблюдается на стальном катоде, так как первичное осаждение металла на чужеродную основу требует больших затрат энергии и, как следствие, увеличивается катодное перенапряжение.

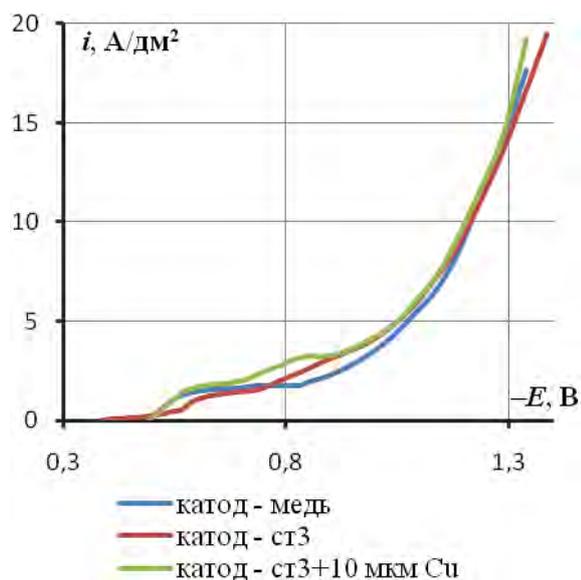


Рис. 1. Катодные поляризационные кривые различных катодов

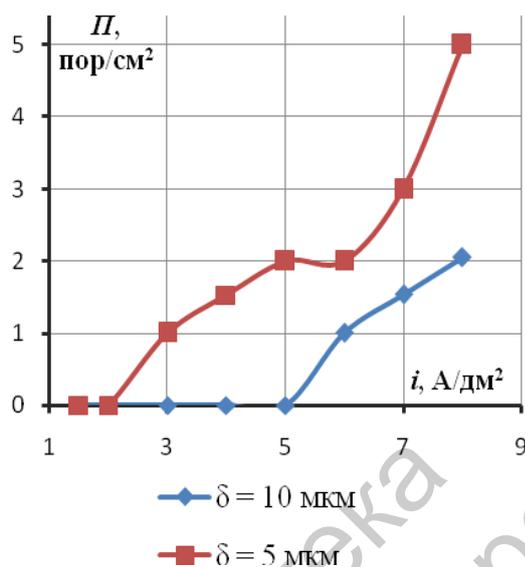


Рис. 2. Зависимость пористости на покрытия от катодной плотности тока

Проведение поляризационных исследований на различных марках стали позволило сделать вывод о влиянии количества углерода на кинетику катодного процесса. Таким образом, увеличение количества углерода в стали приводит к смещению потенциала катода в более электроотрицательную сторону, что должно приводить к улучшению структуры полученных покрытий.

Проведение измерений в ячейке Хулла позволило определить диапазон рабочих плотностей тока, при котором получают удовлетворительные по качеству покрытия. Для данного электролита этот диапазон находится в интервале 1,5–8 А/дм<sup>2</sup>.

Как видно из рис 2, при увеличении плотности тока происходит увеличение пористости покрытия, при этом увеличение пористости покрытия толщиной 10 мкм начинается при плотности тока равной 5 А/дм<sup>2</sup>. Увеличение пористости связано с увеличением зерен кристаллов металла и уменьшением выхода по току, при увеличении катодной плотности тока.

Таким образом, применение данного электролита позволяет получать гладкие, равномерные покрытия с минимальной пористостью при плотности тока до 6 А/дм<sup>2</sup>.