

## КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ СПЛАВАМИ D<sup>4-8</sup> МЕТАЛЛОВ

*Ненастина Т. А.<sup>2</sup>, Сахненко Н. Д.<sup>1</sup>, Ведь М. В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

<sup>2</sup>Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

nenastina@ukr.net

Создание полифункциональных материалов с максимально высоким уровнем заданных свойств остается первоочередной задачей для технологов и материаловедов. В этой связи возрастает значение технологий электрохимического синтеза, поскольку он, по сравнению с металлургическим способом получения материалов и физическим нанесением, имеет ряд преимуществ.

Некоторые покрытия, в том числе – сплавами, возможно получить только электрохимическим способом, так как другие пути их нанесения являются менее экономически выгодными или эффективными. Особенно это актуально для покрытий сплавами, одним из компонентов которых является тугоплавкие элементы, такие как вольфрам или молибден. Наконец, гальванические сплавы обладают рядом преимуществ по сравнению с покрытиями индивидуальными металлами, поскольку при обоснованной селекции компонентов достигается эффект улучшения свойств сплава по относительно исходных компонентов.

Известно, что сплавы кобальта нашли широкое промышленное применение для решения задач электрокатализа, поэтому было проведено тестирование каталитической активности тройного сплава Co-Mo-W в модельной реакции выделения водорода путем сопоставления известных кинетических параметров указанной реакции при использовании в качестве электродных материалов словообразующих элементов и платины, на которых реакция протекает с наименьшим перенапряжением ( $\eta$ ).

Каталитическую активность синтезированных покрытий сплавом Co-Mo-W тестировали в реакции электролитического выделения водорода в кислой, нейтральной и щелочных средах.

Было установлено, что зависимость  $\lg j_{\text{H}}^0 = f(\omega)$  где  $\omega$  – общее содержание тугоплавких компонентов в сплаве, носит экстремальный характер. Отметим, что наиболее высокие значения плотности тока обмена получены в кислой среде (pH 3), тогда как в щелочной и нейтральной скорость снижается более чем на порядок величины. Для покрытий состава  $\omega$  (Mo + W) общ  $\sim 30\%$  масс. значения  $j_{\text{H}}^0$  даже несколько превышают уровень платинового электрода, что несомненно отражает синергетический характер электрокаталитических свойств сплава и должен стать предметом дальнейших исследований. Полученные экспериментальным путем значения констант  $a$  и  $b$  дают возможность предоставить уравнения Тафеля ( $\eta = a + b \lg j$ ), описывающих перенапряжение выделения водорода, в форме эмпирических соотношений (табл.), которые отражают влияние соотношения сплавобразующих компонентов на торможение / ускорение электродной реакции.

Таблица. Эмпирические уравнения перенапряжения выделения водорода в щелочной среде

Состав сплава, масс. %			Эмпирические уравнения перенапряжения выделения водорода
Co	Mo	W	
74,3	10,6	15,1	$\eta = 0,609 + 0,167 \lg j$
70,1	16,1	13,8	$\eta = 0,682 + 0,15 \lg j$
68,3	18,8	12,9	$\eta = 0,691 + 0,159 \lg j$