

УДК 541.138.537.311.6

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОСАДКОВ КАДМИЯ, МЕДИ И ЦИНКА

Н.А.Высоцкая, Ш.А.Джолдасова, К.К.Сырманова
ЮКГУ им.М.Ауезова, г.Шымкент

Важным показателем качества катодных осадков металлов являются их внутренние напряжения, которые зависят от многих факторов: природы осаждаемого металла, плотности тока, температуры, поверхностно-активных веществ, перенапряжения осаждаемого металла.

Авторы [1], исследовав влияние этих факторов на никеле и меди, установили, что перенапряжение этих металлов влияет на внутренние напряжения электролитических осадков.

По методу изгиба катода Федотьева Н.П. [2] нами было изучено влияние перенапряжения кадмия и цинка на внутренние напряжения их осадков. Как показали исследования, при перенапряжении цинка в 40 мВ внутренние напряжения в осадке составили 0,42 условных единицы; при перенапряжении кадмия в 23 мВ внутренние напряжения в осадке составили 0,31 условных единицы.

Изучение влияния ПАВ на внутренние напряжения получаемых осадков затруднено тем, что действие ПАВ меняется в процессе электролиза из-за изменения их концентрации. Часть ПАВ, адсорбируясь на поверхности катода, включается в катодный осадок, другая часть окисляется на аноде, малорастворимая часть остается в растворе или переходит в шлам.

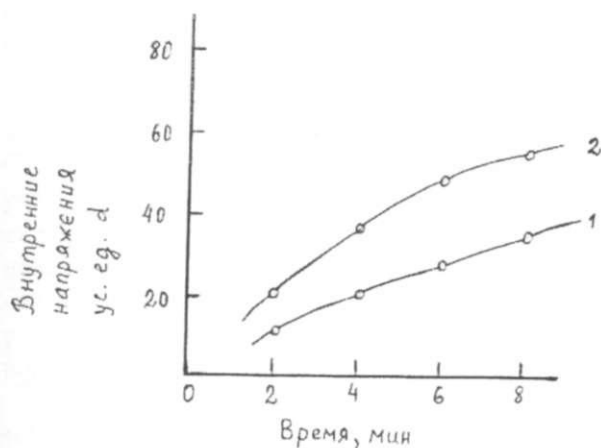
Как показали исследования, внутренние напряжения осадков кадмия, полученных из электролита состава [3], содержащего свежеприготовленную добавку БГУ-36, значительно ниже (Рисунок 1, кривая 1), чем в том же растворе с ПАВ после его длительного хранения (кривая 2).

Небольшие отклонения в мм изгиба катода можно объяснить окислением добавки БГУ-36 в процессе ее длительного хранения в электролите и, следовательно, продукты окисления могут оказывать более сильное действие на внутренние напряжения осадка (кривая 2).

Подобное явление имеет место при использовании добавок различной чистоты. При исследовании влияния желатина и столярного клея в качестве ПАВ при электроосаждении меди было установлено снижение внутренних напряжений осадка меди в случае использования желатина (Рисунок 2, кривая 2). Как известно, столярный клей имеет недостаточную чистоту по сравнению с желатином, по этой причине внутренние напряжения осадка меди гораздо выше (кривая 1).

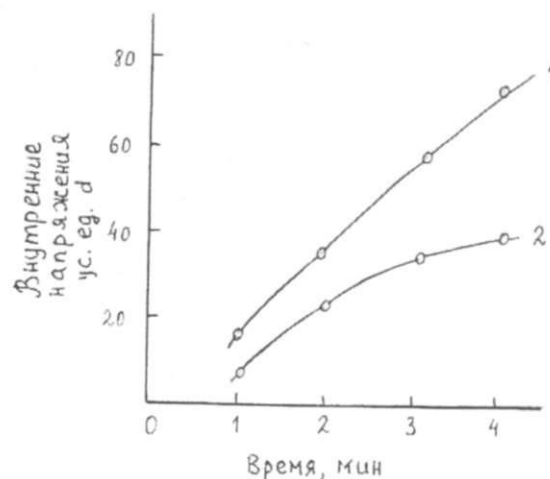
Как было установлено [4], внутренние напряжения осадков зависят от концентрации ПАВ, они могут увеличиваться или уменьшаться.

Процесс электроосаждения цинка в присутствии тиомочевины в зависимости от ее концентрации в электролите изучался при различных плотностях тока. Исследования показали: при низких концентрациях тиомочевины (до 0,25 г/л) (Рисунок 3), внутренние напряжения осадков постепенно снижаются, что подтверждает исследования авторов [5].



1 – 0,05 г/л БГУ-36 (свежая добавка);
2 – 0,05 г/л БГУ-36 (после длительного хранения)

Рисунок 1 – Влияние старения добавки на внутренние напряжения осадков кадмия



1 – 0,5 г/л столярного клея; 2 – 0,5 г/л желатина

Рисунок 2 – Влияние чистоты добавки на внутренние напряжения осадков меди

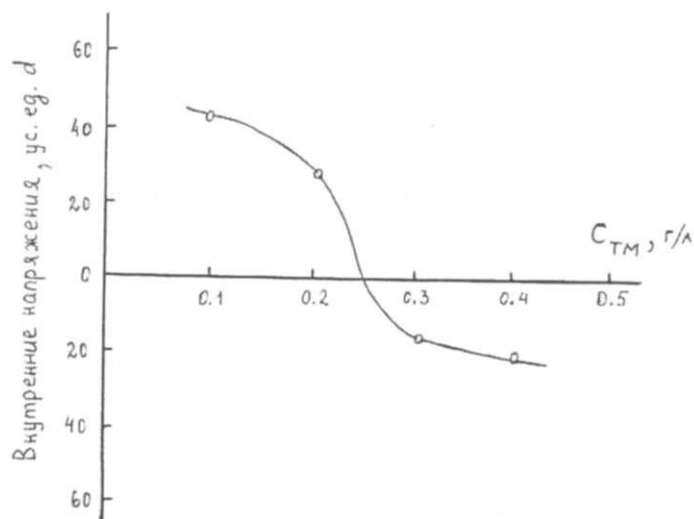


Рисунок 3 – Зависимость внутренних напряжений осадков цинка от концентрации тиомочевины при $i_k=2 \text{ А/дм}^2$, $t=20^\circ\text{C}$

Как видно из рисунка 3, в электролите с концентрацией тиомочевины 0,4 г/л при катодной плотности тока в пределах 1-3 А/дм² возникают внутренние напряжения сжатия, при увеличении плотности тока выше 3 А/дм² возникают внутренние напряжения растяжения.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Внутренние напряжения в осадках кадмия, меди, цинка зависят от ПАВ в электролите, их чистоты, концентрации.
2. Методом изгиба катода установлены количественные зависимости внутренних напряжений осадков от различных факторов:
 - а) перенапряжения металла,
 - б) природы ПАВ, их чистоты,
 - в) плотности тока.

Литература

- 1 Дамаскин Б.Б. Практикум по электрохимии.- М.: Высшая школа, 1991.-С.288.
- 2 Федотьев Н.П., Позин Ю.М. //Ж.прикл.хим.-№31.-1978.-424с.
- 3 Высоцкая Н.А., Джолдасова Ш.А. Электроосаждение меди из сульфатных электролитов, содержащих ПАВ //Наука и образование Южного Казахстана.-№5.-2004.-С.52.
- 4 Царева Ю.С., Солохина В.Г., Кудрявцев Н.Т., Ваграмян А.Т. //Ж.физ.хим.-№29.-1975.-266с.
- 5 Федотьев Н.П., Позин Ю.М. //Ж.физ.хим.-№31.-1968.-419с.

Қорытынды

Металдың тұндырылуына ішкі кернеудің әсері белгіленді. Олардың толықтырғыштығы тазалығы, электролитте болу уақыты сонымен қатар токтың тығыздығының оң тәуелділігі анықталды.

Summary

The influence of the various factors on internal voltage of deposits of metals is established. Their positive dependence on cleanliness of the additive, time of its stay in electrolyte (aging), and also from density of a current is shown.