

время нахождения в них, избавляет рабочего от присутствия в зоне интенсивных вредных испарений, улучшает качество покрытий, увеличивает производительность труда.

Появление в последние годы гальванических линий с расширенными функциональными возможностями, позволяющими активно участвовать в формировании сточных вод по концентрации и объему, в значительной степени уже сегодня способствует созданию и успешному внедрению малоотходных и безотходных технологических процессов нанесения покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубченко, В.Л. Гибкие автоматизированные гальванические линии: Справочник. /В.Л. Зубченко, В.И. Захаров. -М: Машиностроение, 1989. - 629 с.
2. Ажогин, Ф.Ф. Гальванотехника: Справ, изд. / Ф.Ф. Ажогин, М.А. Бельский, И.Е. Галь - М.: Металлургия, 1987. -736 с.

УДК 621.357

В.В. Яскельчик, магистр.; Е.В. Михедова, мл. научн. сотр.;
А.А. Черник, доц., канд. хим. наук; И.М. Жарский, проф.
(БГТУ, г. Минск)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕДНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ЭТИЛЕНДИАМИНОВОГО ЭЛЕКТРОЛИТА С ДОБАВКОЙ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ АЛМАЗОВ

Широкое распространение для защиты отдельных участков стальных деталей от науглероживания при цементации, азотировании, борировании и других диффузионных процессов получили медные покрытия. Для таких покрытий важными параметрами является отсутствие пор. В высоконагруженной автотракторной технике медные покрытия используют для придания поверхности определенного внешнего вида и обеспечения адгезии, прочности сцепления фрикционных композиций со стальной основой дисков сцепления [1,2].

Проблема осаждения меди и ее сплавов на сталь заключается в том, что в гальванической паре медь - железо медь, как более электроположительный металл, является катодом по отношению к железу, электрохимически не защищает железо от коррозии и легко вытесняется в виде металла из ее солей металлическим железом. Решить данную проблему позволяют комплексные электролиты [3].

Включение наноразмерных частиц может способствовать осаждению плотных мелкозернистых покрытий. В данной работе исследовали свойства медного покрытия с включениями ультрадисперсных алмазов (УДА). Покрытия медь-УДА являются альтернативным и облада-

ют улучшенными свойствами для применения в качестве функционального: антифрикционное покрытие дисков сцепления, предотвращение схватывания резьбовых соединений, в качестве твердой смазки.

Исследования проводились в этилендиаминовом электролите с добавками УДА концентрацией, г/л: 0,1; 0,5; 1; 2. Пористость полученных медных покрытий определялась согласно ГОСТ 9.302–88 методом наложения фильтровальной бумаги. Микрофотографии образцов выполнены на оптическом микроскопе Leica DFC Camera CD Release Notes V 6.4.1 при увеличении 1000×. Микротвердость образцов определялась цифровым микротвердомером AFFRI–MVDM8. Токи коррозии устанавливали методом контактных токов.

Вследствие положительного потенциала медь является катодным покрытием по отношению к железу и может защищать его от коррозии лишь в случае отсутствия пор. Пористые медные покрытия, наоборот, приводят к ускорению коррозии железа и его сплавов. Медные покрытия, полученные из этилендиаминового электролита, являются пористыми при толщине от 3 до 9 мкм.

На рисунке 1 представлена гистограмма зависимости пористости от концентрации ультрадисперсных алмазов в электролите.

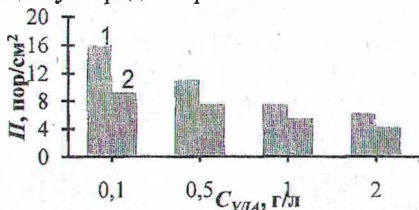


Рисунок 1 – зависимость пористости от концентрации УДА в электролите
толщина покрытия, мкм: 1) – 6, 2) – 9

Как видно из рисунка 1 пористость покрытий снижается при увеличении концентрации ультрадисперсных алмазов, что может быть обусловлено изменением рассеивающей способности электролита при введении нанодисперсных материалов.

На рисунке 2 представлена зависимость коррозионных токов, найденных из диаграмм Эванса, от концентрации УДА в электролите.

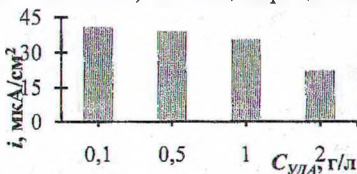


Рисунок 2 – зависимость токов коррозии от концентрации УДА в электролите

Снижение пористости способствует уменьшению токов коррозии, что связано с катодным механизмом защиты стальной поверхности при условии минимальной пористости, а в идеальном случае с беспористостью, когда токи коррозии стремятся к нулю.

На рисунке 3 представлена зависимость микротвердости покрытий медь-УДА от концентрации дисперсной фазы в электролите.

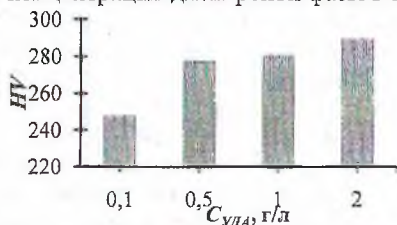


Рисунок 3 – Зависимость микротвердости покрытий от концентрации УДА в электролите

Микротвердость увеличивалась при добавлении ультрадисперсных алмазов, что может быть связано с увеличением количества внедряемых частиц УДА и изменением свойств покрытия благодаря улучшению параметров осаждения в связи с влиянием ультрадисперсных частиц, находящихся в растворе.

На рисунке 4 представлены микрофотографии полученные при различных концентрациях композиционных материалов.

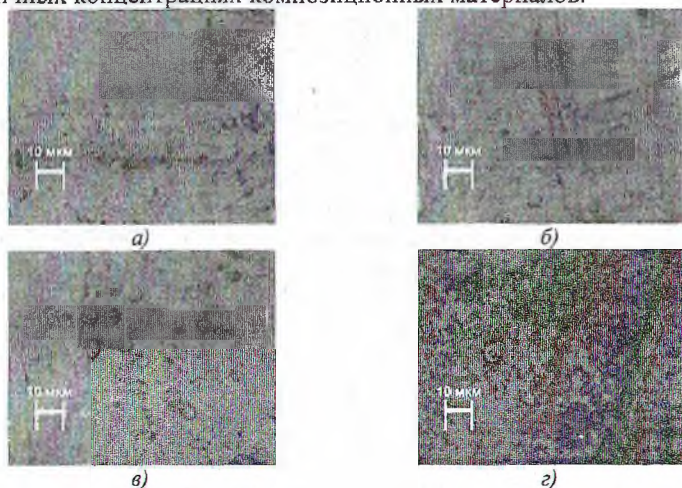


Рисунок 4 – Микрофотографии КЭП медь-УДА, полученных при различной концентрации УДА, г/л:
а) – 0,1; б) – 0,5; в) – 1; г) – 2

Как видно из рисунка 4 количество вкрапляемых частиц ультрадисперсного алмаза возрастает с увеличением их концентрации в электролите, что объясняет уменьшение пористости покрытий и увеличение их микротвердости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленький, М. А. Электроосаждение металлических покрытий: Справочник / М. А. Беленький, А. Ф. Иванов. – М.: Металлургия, 1985. – 288 с.
2. Вайнер, Я. В. Технология электрохимических покрытий / Я. В. Вайнер. – Л.: Машиностроение, 1972. – 460 с.
3. Шапник, М. С. Комплексы в гальванотехнике / М. С. Шапник // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №9. – С. 64–71.

УДК 004.382.7:621.314.6

М.Н. Кистень, директор
(ОАО «УПНР», г. Минск)

ЦИФРОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ОАО «УПНР» было создано в 1969 году в составе треста «Автомобильстроймонтаж» для нужд Министерства автомобильной промышленности СССР. После распада СССР предприятие вошло в состав Министерства промышленности Республики Беларусь.

Постоянными заказчиками ОАО «УПНР» являются крупные промышленные предприятия Республики Беларусь и Российской Федерации, такие как: ОАО «Минский автомобильный завод»; РУП «Минский тракторный завод»; ОАО «БАТЭ»; ОАО «ТАиМ» г. Бобруйск; ОАО «Брестмаш»; ОАО «Минский механический завод им. Вавилова»; ОАО «БААЗ» г. Барановичи; Белорусская железная дорога; ОАО «Мастяжарт» г. Москва; ОАО «Вымпел» г. Москва; ООО «Осмотикс» г. Санкт-Петербург.

Кроме того, налажено успешное сотрудничество со многими другими предприятиями различных форм собственности.

Более 5-ти лет наше предприятие ведет разработку и является единственным сертифицированным производителем выпрямителей для гальванических производств серии ВИЦ в Республике Беларусь.

Наша продукция выпускается по зарегистрированным техническим условиям ТУ ВУ 100055832.001-2010, разработанным на нашем предприятии и держателями подлинника которых мы являемся.

Выпуск нашей продукции сертифицирован на соответствие СТБ ISO 9001.2009. Наше предприятие располагает собственными производственными площадями 10 000 м² и квалифицированным персона-