

Ковалюк Елена Николаевна,
к.х.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: ken.agta@mail.ru

Федосов Дмитрий Анатольевич,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: fedosov_mityusha@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЛИТОВ ТВЕРДОГО ХРОМИРОВАНИЯ

Kovalyuk E.N., Fedosov D.A.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF HARD CHROMIUM PLATING ELECTROLYTES

Аннотация. Рассмотрены примеры электролитов твердого хромирования. Установлено, что электролиты для блестящего и черного хромирования имеют лучшие технико-экономические показатели.

Ключевые слова: блестящее хромирование, черное хромирование, электролит.

Abstract. Examples of solid electrolytes of chromium plating. It is established that electrolytes for shiny and black chrome plating have the best technical and economic indicators.

Keywords: bright chrome plating, black chrome plating, electrolyte.

Гальванические покрытия служат для защиты поверхности металлических изделий от коррозии, придания им специальных свойств и декоративного внешнего вида.

Хромовые покрытия используются для повышения твердости, износостойкости, жаростойкости деталей машин, механизмов, увеличения коэффициента отражения и улучшения ряда других характеристик.

Износостойкое хромирование получило три основных направления:

- повышение износостойкости новых деталей машин и инструмента, подвергающихся механическому воздействию в процессе работы;
- восстановление размеров изношенных деталей;
- исправление деталей, размеры которых оказались заниженными при механической обработке.

Толщина слоя при износостойком покрытии хромом составляет 0,03-0,3 мм, иногда увеличивается до 1,0 мм.

Для получения твердых хромовых покрытий применяют электролит, состав которого: CrO_3 – 230-250 г/л; SrSO_4 – 1,5-2 г/л; K_2SiF_6 – 3-5 г/л. Температура 50-65 °С, $i_k=20-25$ А/дм² [1]. Такой электролит называют саморегулирующимся. Концентрация ионов SO_4^{2-} регулируется автоматически посредством ограниченной растворимости сульфата стронция, вводимого в электролит в виде твердой фазы. В этом электролите соотношение концентрации CrO_3 и катализатора (ионов SO_4^{2-} и SiF_6^{2-}) должно находиться в пределах от 92:1 до 140:1. С увеличением температуры электролита от 50 до 65 °С осадки получают ме-

нее пористыми, полублестящими или матовыми, а при содержании K_2SiF_6 более 4,5 г/л – с трещинами. С повышением содержания сульфат-ионов структура осадков изменяется от волокнисто-столбчатой до слоистой [1].

Черные покрытия хромом осаждают на такие металлы, как медь, никель, олово, и их сплавы. Электролиты для черного хромирования должны быть тщательно очищены от сульфатов. Содержание ионов Cr^{3+} следует поддерживать в них за счет поддержания соотношения $S_a:S_k$ в пределах 1-1,5. С увеличением этого соотношения концентрация ионов Cr^{3+} уменьшается. Скорость осаждения хрома при $i_k = 25-50$ А/дм² и температуре 20-25 °С составляет примерно 0,35 мкм/мин. Износостойкость осадков черного покрытия такая же, как и блестящего, а коррозионная стойкость – вдвое выше [1]. Но при температуре эксплуатации выше 500 °С происходит отслаивание черного хромового покрытия, это нужно учитывать при выборе покрытия для конкретных условий эксплуатации.

По сравнению с другими гальваническими процессами хромирование имеет ряд существенных особенностей:

- главным компонентом электролита является хромовый ангидрид CrO_3 , а не соль металла;
- электролит малочувствителен к примесям ионов посторонних металлов, а наряду с основным компонентом в электролите, для получения качественных осадков, должны присутствовать анионы SO_4^{2-} , F^- , SiF_6^- ;
- минимальная плотность тока, при которой начинается электроосаждение металлического хрома, в десятки раз больше, чем в других процессах нанесения металлических покрытий;
- катодная поляризация в хромовых электролитах незначительна, поэтому у электролитов хромирования очень низкая рассеивающая способность;
- растворимые аноды при хромировании не применяются;
- для хромирования характерен низкий выход по току катодного процесса [2].

В заключение можно сделать следующий вывод: у каждого электролита есть свои преимущества и недостатки. Электролит для блестящего хромирования проще в использовании, он регулируется автоматически и не требует частой корректировки. Осаждение из электролита черного хромирования протекает при комнатной температуре, что дает экономию тепловой энергии. Черные хромовые покрытия имеют такую же твердость, как и блестящие, но коррозионно они более устойчивы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. М.: Машиностроение, 1979. 296 с.
2. Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование. М.: Глобус, 2007. 192 с.