

Н.П. Иванова, доцент; М.С. Капица, доцент; И.М. Жарский, профессор

ДЕКОРАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СПЛАВА ЦАМ

The article represents the new results of the research of conditions and protective properties of chemical and electrochemical coatings on alloy ZAC 4-1. Chemical method allows receiving black coatings with the high corrosion stability and good adsorption.

Сплав системы цинк–алюминий–медь ЦАМ 4-1, содержащий 95,72% Zn, 3,5% Al, 0,75% Cu, 0,03% Mg, применяется для производства под давлением отливок с достаточно точными размерами и сложными по очертанию контурами. Расширение областей использования цинковых сплавов ставит технологическую задачу придания им красивого декоративного вида и повышения коррозионной стойкости изделиям. С целью защиты от коррозии и придания красивого декоративного вида на поверхность цинковых сплавов наносят защитно-декоративные покрытия – краски, эмали, металлические покрытия. Условия нанесения металлических гальванических покрытий на изделия из цинковых сплавов существенно отличаются от условий покрытия стальных и медных изделий, главным образом вследствие электроотрицательного потенциала и высокой химической активности цинка. Цинк растворяется как в кислых так и в щелочных электролитах и вытесняет тяжелые металлы из растворов их простых солей. Кроме того, цинковое литье обычно является пористым, в порах задерживается электролит, который затем может взаимодействовать с цинком и вызывать отслаивание покрытия.

Непосредственное никелирование сплавов цинка довольно затруднительно и требует специальных органических и неорганических добавок [1,2], толчка тока [1], повышения температуры [3,4], высоких значений pH 5,5–6,3 [3]. Растворы, как правило, нестабильны в работе, чувствительны к примесям катионов цинка, имеют малую покрываемую поверхность, не поддаются очистке и регенерации. Более надежные результаты дает использование подслоя меди, осажденного из пиррофосфатного или цианистого электролита, либо использование химических способов никелирования [4,5].

В данной работе изучены условия получения и исследованы защитные свойства химических и электрохимических покрытий на сплаве ЦАМ 4-1.

Подготовка поверхности изделий заключалась в обезжиривании сплава при температуре 60 °С в течение 1 мин в растворе, содержащем тринатрийфосфат 50–60 г/л, метасиликат натрия 25–30 г/л, мыло хозяйственное 2–3 г/л. Затем изделия подвергались травлению в растворе соляной кислоты концентрации 100 г/л в течение 2–3 мин и активации в 0,5 М растворе серной кислоты в течение 5–10 с.

Прочность сцепления покрытия с основным металлом определялась по ГОСТ 9.302-79 методом нагрева до 250 °С в течение 1 ч, а также трением ватным тампоном. Коррозионная стойкость покрытий оценивалась весовым показателем методом погружения в водопроводную воду, 3%-ный раствор хлорида натрия и в 0,1 н раствор гидроксида натрия. Коррозионные испытания проводились в течение 18 ч.

Процесс нанесения черного химического покрытия осуществлялся из раствора, состоящего из сульфата никеля, фторида и роданида аммония, метасиликата натрия, хлорида цинка и алюминия. С целью увеличения прочности сцепления покрытия с основой в раствор была введена экологически безопасная добавка тиомочевина. Тиомочевина имеет 3-й класс опасности. Степень экологической опасности тиомочевина, определяемая как отношение концентрации добавки в растворе к предельно допустимой концентрации в сточных водах, равна 500, что в 6 раз ниже по сравнению с растворами гальванического производства [6]. Метасиликат натрия повышает качество тонирования изделий в черный цвет, способствуя

стабильному получению глубокого черного тона покрытия. Введение тиомочевины увеличивает прочность сцепления покрытия с изделием. Раствор имеет pH 6–7, время обработки изделий составляет 20–60 мин при температуре 18–30 °С. Без корректировки этим раствором можно обрабатывать 4,6 м²/л поверхности изделий из сплава ЦАМ и получать качественное покрытие. Удельный привес покрытия составляет 0,0028–0,0060 г/см². Покрытие глубокого черного цвета, не снимается ватным тампоном, после термической обработки на поверхности отсутствуют вздутия.

При электрохимическом способе тонирования деталей сплава ЦАМ из электролита на основе хлорида никеля, хлорида и роданида аммония в зависимости от режима обработки при плотностях тока 0,01–0,02 А/м², pH=4,5–5,5, температуре 18–30 °С можно получить черные и коричневые покрытия. В качестве анодов использовался никель, загрузка изделий осуществлялась под током. Время электролиза по сравнению с химическим способом сокращается до 5–15 мин.

Наибольшей коррозионной стойкостью обладают покрытия, полученные химическим способом: в водопроводной воде весовой показатель коррозии составляет 0,014 г/м²ч, в 3%-ном растворе хлорида натрия – 0,048 г/м²ч, в растворе 0,1М гидроксида натрия – 28,6 г/м²ч. Это примерно в 1,5–2 раза ниже, чем для электрохимически полученных покрытий. Дополнительная обработка черных покрытий бесцветным лаком придает блеск и защищает их от воздействия коррозионной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1161599 СССР, МКИ С 25 D 3/12. Электролит и способы никелирования изделий из цинковых сплавов.
2. Смирнов К.Н., Вакка А.Б., Харламов В.И. Совершенствование технологии нанесения блестящих покрытий на изделия из цинковых сплавов // Ресурсосберегающие технологии в электрохимических производствах: Тез. докл. Респ. конф. – Харьков, 1987. – С. 34–35.
3. Новожилова Р.А., Повзнер С.М. Непосредственное никелирование цинковых сплавов // Прогрессивная технологическая электрохимическая обработка металлов и экология гальванического производства: Тез. докл. Межресп. научно-технич. конф. – Волгоград, 1990. – С. 24–26.
4. Пат. 2175880 Япония, МКИ С 23 D 18/32. Никелирование изделий из цинкового литья.
5. Пат. 2039129 РФ, МКИ С 23 D 5/08. Раствор для нанесения черных никелевых покрытий на металлическую поверхность.
6. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство / Под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 1998. – 302 с.