



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК-621

АНОДНОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ С ОКРАШИВАНИЕМ В НЕСКОЛЬКО ЦВЕТОВ

**ANODIC OXIDATION OF ALUMINUM WITH COLORING IN SEVERAL
COLORS**

Архипов Валентин Геннадьевич независимый исследователь, Россия, г.
Самара

Arkhipov Valentin Gennadievich, independent researcher Russia, Samara

АННОТАЦИЯ

Целью данной работы является апробация способа сернокислотного анодирования алюминия с последующим окрашиванием в два и более цветов. Предложенный метод позволяет в рамках одного технологического цикла покрытия получить многоцветную поверхность, обладающую высокими декоративными свойствами при сохранении равномерности по толщине анодной пленки по всей поверхности анодируемых изделий. Отмеченный результат может быть достигнут при использовании специальных техник и компонентов при проведении анодного оксидирования. Таким образом, данная технология позволяет наносить анодное покрытие одинаковой толщины, но различными красителями.

Annotation

The purpose of this work is to test the method of sulfuric acid anodizing of aluminum with subsequent staining in two or more colors. The proposed method makes it possible to obtain a multicolored surface with high decorative properties within one technological cycle of the coating while maintaining uniformity in the thickness of the anode film over the entire surface of the anodized products. The noted result can be achieved by using special techniques and components during anodic oxidation. Thus, this technology allows you to apply an anode coating of the same thickness, but with different dyes.

Ключевые слова: химическая обработка металла; цветное анодирование алюминия; анодная пленка; толщина покрытия; плотность тока; закрытие пор; сплавы; травление; адсорбция.

Keywords: chemical processing of metal; color anodizing of aluminum; anodic film; coating thickness; current density; pore closure; alloys; etching; adsorption.

Введение

Сернокислотное анодирование алюминия – наиболее распространённый и универсальный метод нанесения защитно-декоративных покрытий на изделиях, изготовленных из алюминиевых сплавов [1]. Он позволяет не только защитить от коррозии алюминиевые сплавы, но и окрасить изделия в различные цвета без использования лакокрасочных материалов. При этом толщина покрытия при данном способе окраски находится в интервале 5-25 мкм.

Известные способы получения многоцветных поверхностей связаны с необходимостью проведения повторных циклов анодирования [2], либо с использованием сложных методик по нанесению рисунков, знаков и изображений [3, с. 249 - с. 251].

В настоящей работе предложен способ многоцветного анодирования в рамках одного технологического цикла.

Методика проведения эксперимента

В качестве образцов были использованы алюминиевые детали, изготовленные из сплава АД31Т. Предложенный способ обработки материала включает в себя следующие этапы:

- предварительная подготовка поверхности с удалением загрязнений с использованием органических растворителей;
- обезжиривание в водном растворе тринатрий фосфата (Тринатрий фосфат 60 г/л, жидкое стекло 30 г/л, жидкое мыло 3-5 г/л);
- осветление деталей в 20% растворе азотной кислоты и кратковременное травление в растворе едкого натра 40-60 г/л;
- осветление и нейтрализация в растворе азотной кислоты;
- анодирование в растворе технической серной кислоты 180-200 г/л, анодная плотность тока $1,2 \text{ а/дм}^2$, продолжительность 60 минут, температура 19-20 °С;
- первичная окраска деталей красителем с цветом 1, нанесение защитной маски;
- смывка красителя из незащищенных маской зон;
- вторичная окраска с красителем цвет 2;
- смывка маски и закрытие пор.

Результаты и их обсуждение

На рисунках 1-4 представлена принципиальная схема процесса многоцветного анодного оксидирования алюминия, включающая в себя:

- первичное окрашивание в цвет 1;
- нанесение защитной маски;
- удаление пигмента с цветом 1 из незащищённых зон;
- вторичное окрашивание с заполнением пор в цвет 2;
- удаление маски.

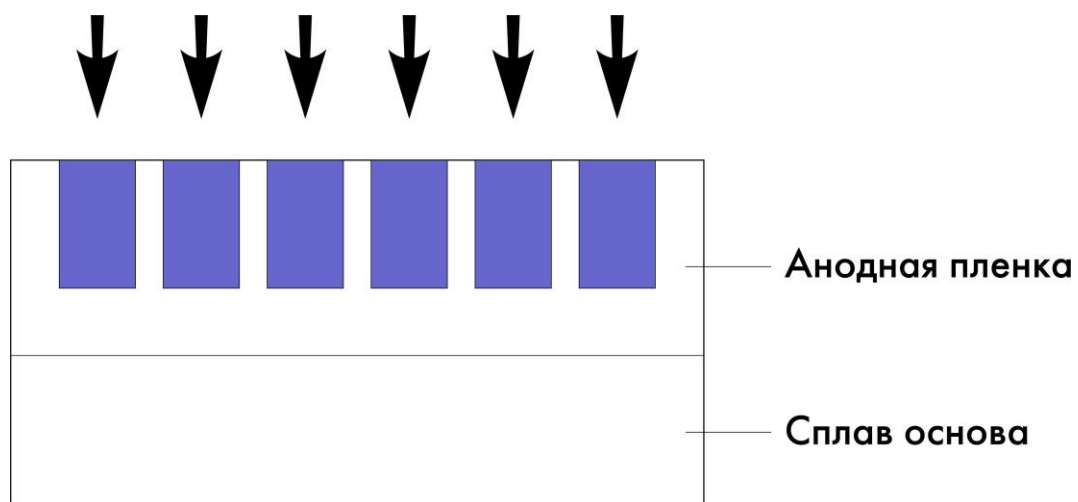


Рисунок 1. Анодная пленка, наполненная пигментом с цветом 1

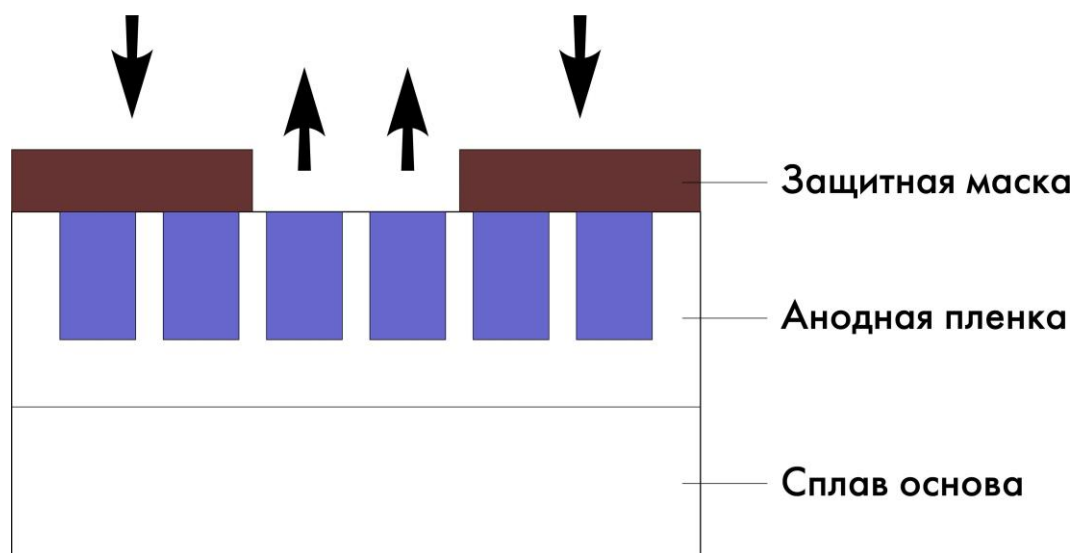


Рисунок 2. Удаление первого красящего вещества из пор, незащищенных маской

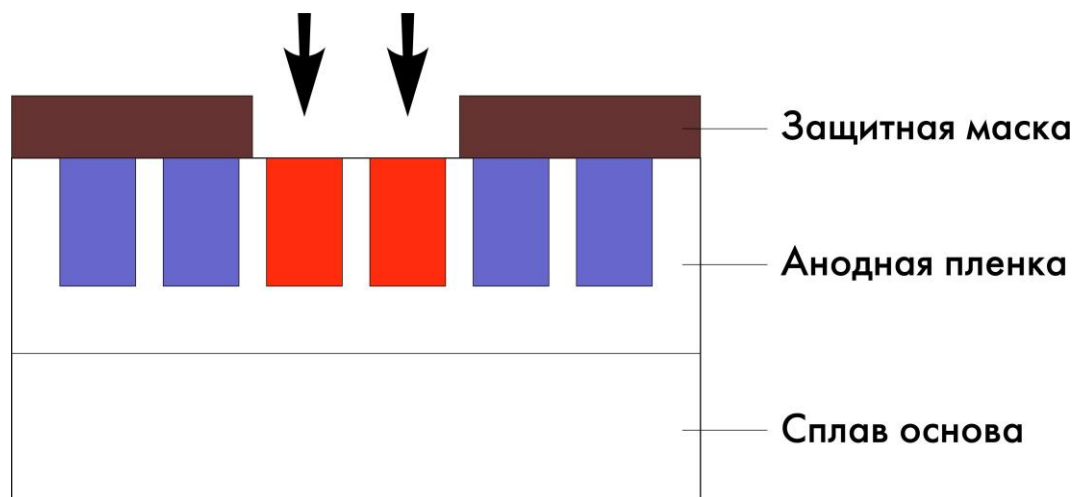


Рисунок 3. Заполнение пустующих пор пигментом с цветом 2

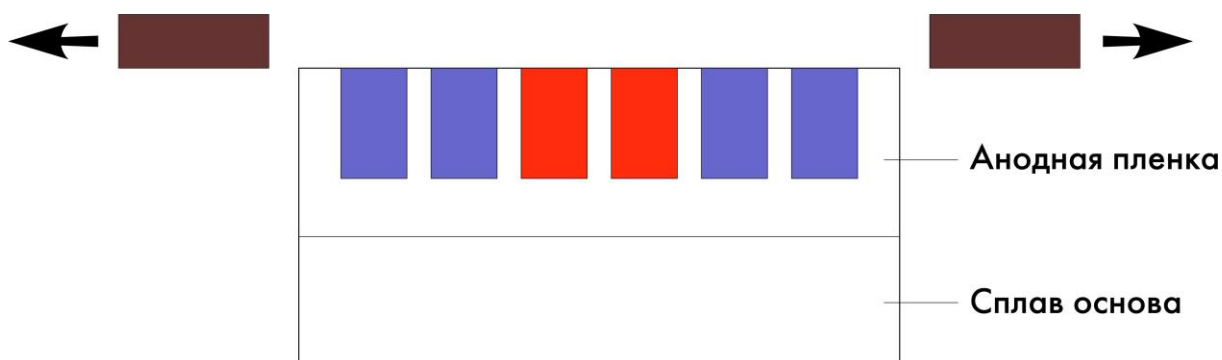


Рисунок 4. Удаление защитной маски

Проведение подготовительных этапов обработки деталей обезжириванием, травлением, осветлением, а также непосредственно сам процесс анодирования являлся классической технологией анодирования алюминия, задачей которой стояло получение качественного покрытия.

После проведения процесса анодирования производилась адсорбция красящего вещества с цветом 1 в порах анодированной поверхности (Рис. 1). Затем производилась сушка окрашенных деталей и нанесение защитной маски на поверхность. В качестве маски был использован каучуковый быстросохнущий клей.

Маска была нанесена тремя различными способами:

1. Творческий. Нанесение маски в хаотичном порядке с созданием эффекта «брызги краски».



Рисунок 5. Нанесение маски в хаотичном порядке

2. С использованием резинового тампона. При данном способе характер рисунка более контролируем и позволяет достичь эффекта «камуфляж».



Рисунок 6. Нанесение маски с использованием резинового тампона

3. С использованием трафарета. При этом происходит формирование маски с более четкими границами.



Рисунок 7. Нанесение маски с использованием трафарета

После сушки нанесенной маски при температуре 50-60°C (10-15 мин.) производилось вымывание красящего вещества с цветом 1 из незащищённых маской зон (Рис.2) с использованием 10% раствора гипохлорита натрия. Параллельно, удаление пигмента необходимо производить до полного обесцвечивания зоны с красящим веществом, благодаря этому можно получить более чистые цвета второго и последующих окрашиваний. Следующим этапом являлось наполнение анодной пленки в красителе с цветом 2 (Рис.3); (в случае с Рис.6 была проведена повторная операция по нанесению защитной маски для получения цвета 3); и последующая смывка защитной маски в бензине БР-2.

Заключение

Анодное оксидирование алюминия с окрашиванием в несколько цветов с использованием защитных масок позволяет в рамках одного технологического цикла получить поверхность с высокими декоративными свойствами. При этом отсутствуют перепады по толщине покрытиями между цветами. Отсутствует необходимость проведения повторных циклов анодирования, которые приводят к изменению геометрических размеров самой детали. Данная технология может быть применена как для предметов бытового назначения (декорирование предметов интерьера, творческая окраска деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов), так и для нанесения технической информации (маркировки, знаков, символов) на изделия, не допускающие увеличение геометрических размеров при использовании, например, лакокрасочных трафаретных окрашиваний.

Список литературы:

1. Аверьянов Е. Е. /Справочник по анодированию/, г. Москва, «Машиностроение», 1988, - 224 с.
2. Черпаков А. Г. /Авторское свидетельство СССР №154235, кл. В 44D 5100/, 1987
3. Верник С., Пиннер Р., Химическая и электролитическая обработка алюминия и его сплавов, Л., 1960

Literature:

1. Averyanov E. E. /Handbook of anodizing/, Moscow, "Mechanical Engineering", 1988, - 224 p.
2. Cherpakov A. G. /Copyright certificate of the USSR No. 154235, cl. In 44D 5100/, 1987
3. Wernick S., Pinner R., Chemical and electrolytic treatment of aluminum and its alloys, L., 1960

©Архипов В. Г., 2022 // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», №4/2022.

Для цитирования: Архипов В. Г. АНОДНОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ С ОКРАШИВАНИЕМ В НЕСКОЛЬКО ЦВЕТОВ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник», №4/2022.