

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЛИТОВ ХРОМИРОВАНИЯ

Твердое хромирование широко применяется для повышения срока службы режущего инструмента, штампов и пресс-форм, для увеличения износостойкости деталей двигателей и других машин.

При твердом хромировании наносят сравнительно толстый слой хрома непосредственно по основному металлу без подслоя. Основные проблемы, возникающие при осаждении хромовых покрытий большой толщины – сцепление покрытия с основой и длительное время осаждения.

Для большинства электролитов выход по току составляет около 16%, что соответствует скорости осаждения меньше 0,5 мкм/мин. Поэтому для ускорения процесса осаждения в электролит хромирования вводятся различные добавки.

На основании анализа научно-технической информации и промышленных процессов получения износостойких хромовых покрытий были выбраны электролиты позволяющие значительно сократить время нанесения хромового покрытия и обеспечить нанесения хромовых покрытий с требуемыми физико-химическими и механическими свойствами. Составы данных электролитов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав исследуемых электролитов хромирования

| Состав | Концентрация, г/дм ³ | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CrO ₃ | 250 | 290–350 | 160 | 250 | 260 |
| H ₂ SO ₄ | 2,5 | - | 0,5 | 1,3 – 1,6 | 3,2 |
| Добавка | - | «ДХТИ Cr-12», 10-15 | Chemeta Cr-2, 3 | Chemeta Cr-121, 35-42 | Neef 28 Cr, 50 мл/л |

Для определения допустимой плотности тока при испытании электролитов использовалась ячейка Хулла объемом 250 мл. Как следует из таблицы 2, наиболее широкую область плотностей тока имеет электролит № 5 и № 4.

Выход по току является одним из важнейших параметров при хромировании, т.к. от него зависят продолжительность процесса, расход электроэнергии, скорость осаждения покрытия.

Таблица 2 – Влияние параметров электролиза на внешний вид покрытий

| d, мм | Допустимая катодная плотность тока при силе тока 8 А | Номер электролита из таблицы 1 | | | |
|----------|--|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| | | 5 | 3 | 2 | 4 |
| 2 | 69,32 | Блестящее | Равномерно блестящее | Равномерно блестящее | Зеркальное, равномерно блестящее |
| 8 | 44,75 | | | | |
| 12 | 37,57 | | | | |
| 20 | 28,52 | | | | |
| 24 | 25,29 | | | | |
| 28 | 22,56 | Блеск неравномерный | Матовое | Матовое | Матовое |
| 36 | 18,10 | | | | |
| 40 | 16,24 | | | | |
| 44 | 14,55 | | | | |
| 48 | 13,01 | | | | |
| 52 | 14,48 | | | | |
| 26 | 12,84 | | | | |
| 60 | 11,31 | | | | |
| 68 | 8,54 | | | | |
| 72 | 7,28 | | | | |
| 76 | 6,08 | Матовое, есть непокр. участки | Покрывтие отсутствует | Покрывтие отсутствует | Покрывтие отсутствует |
| 80 | 4,94 | | | | |
| 84 | 3,86 | | | | |
| 88 | 2,83 | Покрывтие отсутствует | Покрывтие отсутствует | Покрывтие отсутствует | Покрывтие отсутствует |
| 96 | 0,9 | | | | |

Также, исходя из выхода по току, определяется рабочий диапазон плотностей тока, при котором получают покрытия с необходимыми свойствами.

Зависимости ВТ хрома от плотности тока представлены на рисунке 1. Из полученных зависимостей видно, что наилучшими значениями выхода по току хрома обладает электролит хромирования №4. Более качественные покрытия получают из электролита №5 поскольку отсутствие зависимости выхода по току от плотности тока свидетельствует о равенстве распределения по току и по металлу. В тоже время прогрессивная зависимость выхода по току от плотности тока для электролита №4 указывает на худшую рассеивающую способность данного электролита по сравнению с электролитом №5.

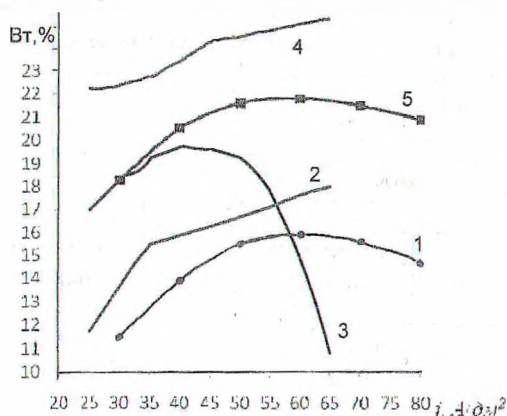


Рисунок 1 – Зависимость выхода по току хрома от катодной плотности тока

Таким образом, электролит № 5 позволяет наносить хромовые покрытия с большим выходом по току, и хорошей рассеивающей способностью. На основании экспериментальных данных установлено, что с ростом плотности тока наблюдается увеличение микротвердости покрытия. Это объясняется тем, что при более высоких плотностях тока структура хромового покрытия становится более мелкокристаллической, что благоприятно сказывается на его свойствах. Твердость полученных хромовых покрытий при толщине 200 мкм в электролите № 5 составляла 1000–1150 МПа. Для сравнения, максимальная микротвердость покрытий из электролита № 4 составляла 1170 МПа. Однако покрытия из электролита № 5 обладают большей коррозионной стойкостью.