

Хромирование

Хромирование, одно из самых нужных двигателям покрытий, относится к наиболее трудоемким процессам гальванотехники. Оно требует особой тщательности и соблюдения чистоты как при приготовлении электролита, так и самих веществ, входящих в его состав. Вода используется дистиллированная или (лишь в крайнем случае!) основательно прокипяченная.

НАЧНИТЕ С ВАННЫ

Занятия модельной гальванотехникой начните с изготовления ванны, Прежде всего подберите кастрюлю на 10 л и трехлитровую стеклянную банку. Емкости меньшего размера лучше не применять-это может усложнить регулировку параметров процесса, да и при приведенных величинах объема ванны хватает лишь для хромирования 6-8 гильз цилиндров. Склеив из 1-1,5 мм фанеры корпус, соберите ванну согласно приведенному рисунку и закройте все фанерным кольцом. Работа над ванной заканчивается вытачиванием крышки кастрюли и монтажом на ней ТЭНов и контактного градусника. Теперь - электрооборудование. Для питания ванны можно использовать любой источник постоянного тока с подключенным на выходе электролитическим конденсатором 80000 мкф X 25 В. Провода питания должны иметь сечение не меньше 2,5 мм².

Регулятором силы тока, заменяющим регулятор напряжения, может служить секционный реостат. Он включается последовательно с гальванической ванной и состоит из параллельных, включаемых однополюсными рубильниками секций. Каждая последующая имеет сопротивление вдвое больше предыдущей. Число таких секции 7-8. На передней панели блока литания установите две розетки на 15 А, одну - нормальной полярности, другую-обратной. Это позволит быстро провести анодную обработку детали и перейти на хромирование простым переставлением вилки. Розетки с тремя выходами, чтобы не ошибиться в полярности (подключаются, конечно, только два гнезда). Для поддержания постоянной температуры электролита ванна снабжается контактным градусником. Напрямую управлять работой ТЭНов он не может из-за больших токов.

Процесс хромирования в сильной степени зависит от температуры электролита и плотности тока. Оба фактора влияют на внешний вид и свойства покрытия, а также на выход хрома по току. Необходимо помнить, что с повышением температуры выход по току снижается; с повышением плотности тока выход по току возрастает; при более низких температурах и постоянной плотности тока получаются серые покрытия, а при повышенных - молочные. Практическим путем найден оптимальный режим хромирования: плотность тока 50-60 А/дм² при температуре электролита 52°-55° ±1°, Чтобы быть уверенным в работоспособности электролита, в приготовленной ванне можно покрыть несколько деталей, подобных по форме и размерам рабочим образцам, Подобрав режим и узнав выход по току простым замером размеров до и после хромирования, можно приступать к покрытию гильз. По предложенной методике накладывают хром на стальные, бронзовые и латунные детали. Подготовка их заключается в промывке поверхностей, подлежащих хромированию, бензином и затем мылом (с помощью зубной щетки) в горячей воде, зарядке в оправку и размещении в ванне, После погружения в электролит нужно подождать 3-5 с и затем включить рабочий ток. Задержка нужна для того, чтобы деталь прогрелась. Одновременно происходит активирование поверхности деталей из латуни и меди, так как эти металлы хорошо травятся в электролите. Однако больше 5 с ждать не следует - в составе этих металлов есть цинк, присутствие которого в электролите недопустимо.

ХРОМИРУЕМ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

На процессах нанесения хрома на алюминиевые сплавы нужно остановиться особо. Выполнение таких покрытий всегда сопряжено с рядом трудностей. Прежде всего это необходимость предварительного нанесения промежуточного слоя. Сплавы алюминия, содержащие большое количество кремния [до 30%, сплавы марок АК12, АЛ25, АЛ26, САС-1), можно хромировать следующим образом:

1. - промывка детали в бензине
2. - промывка в горячей воде со стиральным порошком или мылом
3. - обработка детали в растворе азотной и плавиковой кислот (отношение 5:1) в течение 15-20 с
4. - промывка в холодной воде
5. - установка детали на оправке и хромирование (загрузка в ванну под током!).

Другое дело, если необходимо покрыть хромом сплав АК4-1, Его удастся отхромировать только с помощью промежуточного слоя. К таким методам относятся; цинкатная обработка[^] по подслою никеля; через соль никеля; через анодную обработку детали в растворе фосфорной кислоты.

Во всех случаях детали подготавливают следующим образом:

- шлифование (и притирка);
- очистка (удаление жировых отложений после шлифовки в бензине или трихлорэтилене, затем в щелочном растворе),
- промывка в проточной холодной и теплой (50-60°) воде,
- травление (для удаления частиц, оставшихся на поверхности после шлифовки и притирки, а также для улучшения подготовки поверхности детали к нанесению хрома).

Для травления используется раствор едкого натра (50 г/л), время обработки 10-30 с при температуре раствора 70-8СГ. Для травления сплавов алюминия, содержащих кремний и марганец, лучше использовать такой раствор, в весовых частях; азотная кислота (плотность ! ,4)-3, плавиковая кислота (50%) - 1, Время обработки деталей 30-60 с при температуре раствора 25-28°, После травления, если это гильза цилиндра, ее надо немедленно промыть в проточной воде и на 2-3 с опустить в раствор азотной кислоты (50%) с водой с последующей промывкой.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Цинкование Алюминиевые изделия при комнатной температуре опускают на 2 мин в раствор (едкий натр 400 г/л, серноокислый цинк 120 г/л, соль Рошепя 5-10 г/л. Или: едкий натр 500 г/л, окись цинка 120-140 г/л) при постоянном его перемешивании. Покрытие достаточно равномерное и имеет серый (иногда голубой) цвет. Если цинковое покрытие легло неравномерно, деталь опускают в стравливающий 50-процентный раствор азотной кислоты на 1-5 с и после промывки повторяют цинкование. Для магнийсодержащих сплавов алюминия двойное цинкование обязательно.

Нанеся второй слой цинка, деталь промывают, заряжают в ол-равку и под током (без подачи напряжения цинк успевает частично раствориться в электролите, загрязняя его) устанавливают в ванне. Предварительно оправка с деталью погружается в стакан с водой, нагретой до температуры 60°. Процесс яромирования обычный. Никелирование (химическое) Если цинк не ложится на алюминий (наиболее часто это происходит на сплаве АК4-1), можно попытаться нанести хром через никель. Порядок работы таков: - притирка поверхности, - обезжиривание, - травление 5-10 с в растворе азотной и плавиковой кислот, смешанный!; в соотношении 3:1, - никелирование, Последняя операция-в растворе следующего состава: серноокислый никель 30 г/л, гипофосфит натрия 10-12 г/л, уксуснокислый натрий 10-12 г/л, гликоколь-30 г/л. Составляется он сначала без гипофосфита, который вводится перед никелированием (с гипофосфитом раствор долго не хранится). Температура раствора при никелировании 96-98°.

Можно использовать раствор и без гликоколя, тогда температура должна быть снижена до 90". За 30 мин на деталь осаждается слой никеля толщиной от 0,1 до 0,05 мм. Посуда для работ - только

стеклянная или фарфоровая, так как никель осаждается на все металлы восьмой группы периодической таблицы. Хорошо поддаются никелированию латунь, бронза и другие медные сплавы. После осаждения никеля проводится термообработка для улучшения сцепления с основным металлом (200-250°, выдержка 1-1,5 ч). Затем деталь монтируется на оправке для хромирования и опускается на 15- 40 с в раствор 15% серной кислоты, где обрабатывается обратным током из расчета 0,5-1,5 А/дм². Происходит активирование никеля, удаляется окисная пленка, и покрытие приобретает серый цвет. Кислота должна применяться только химически чистая (в самом крайнем случае аккумуляторная). Иначе никель приобретает черный цвет, и хром на такую поверхность никогда не ляжет.

После этого оправку с деталью загружают в ванну хромирования. Вначале дают ток в два раза больший, затем в течение 10-12 мин его уменьшают до рабочего. Дефекты химического никелирования: - никелирование не происходит; деталь не прогрелась, следует подождать некоторое время, - пятна на поверхности (характерно для АК4-1): плохая термообработка детали, нужно ее термообработать при 200-250° в течение 1,5-2 ч.

Удаление никеля с алюминиевых сплавов можно производить в растворе азотной кислоты. Иногда в процессе никелирования происходит саморазряд - выпадение порошкообразного никеля. В этом случае раствор выливают, а посуду обрабатывают раствором азотной кислоты для удаления с ее поверхности никеля, который будет мешать осаждению на детали. Хотелось бы отметить, что никель-фосфор сам по себе обладает весьма интересными свойствами, не присущими хромовым покрытиям. Это равномерность слоя на поверхности деталей (после осаждения доводки не требуется); высокая твердость после термообработки (режим 400° в течение часа дает твердость покрытия HV 850-950 и больше); низкий коэффициент трения по сравнению с хромом; очень незначительное расширение; высокий предел прочности при растяжении. Никель-фосфор без дальнейшего нанесения хрома может использоваться не только как промежуточное покрытие на гильзах, но и как рабочее, снижающее трение и износ, для золотников и поршневых пальцев. После двух лет активной эксплуатации двигателя с деталями подобной отделки на них отсутствовала явная выработка, характерная для стальных закаленных поверхностей.

Нанесение хрома через соль никеля. Весь процесс сводится к следующему:

- травление в растворе едкого натра (50 г/л, +80°, 20 с),
- промывка в проточной воде,
- нанесение 1-го промежуточного слоя (хлористый никель, 1 мин),
- травление промежуточного слоя в растворе азотной кислоты (раствор кислоты 50%, 1 мин),
- нанесение 2-го промежуточного слоя (хлористый никель, 1 мин),
- промывка водой, - травление (азотная кислота 50% 15 с),
- промывка в проточной воде,
- загрузка в ванну хромирования под током,

Нанесение хрома через анодную обработку в место промежуточных слоев можно выполнять анодную обработку в растворе 300-350 г/л фосфорной кислоты при температуре 26-30°, напряжении на зажимах 5-10 В и плотности тока 1,3 А/дм². Ванну следует охлаждать. Для сплавов, содержащих медь и кремний, применяют раствор 150-200 г/л фосфорной кислоты, Режим - 35°, время обработки 5-15 мин. После анодной обработки следует провести кратковременную катодную обработку в щелочной ванне, которая частично снимает оксидный слой. Как показали исследования, в процессе

анодной обработки алюминиевых сплавов в фосфорной кислоте на деталях образуется шероховатая поверхность, которая способствует прочному сцеплению наносимого впоследствии покрытия.