

«Хромирование декоративное и упрочняющее»

Выполнил:

Студент группы С10-032-2

Климова М.А.

Проверил:

к.т.н., доцент

Гайфутдинов М.К.

Декоративное хромирование.

При декоративном хромировании слой хрома наносят на подслой другого металла, чаще всего никеля. При правильном ведении процесса электролитического осаждения никелевый подслой весьма надежно оберегает сталь от атмосферной коррозии, тогда как без него хромовое покрытие постепенно тускнеет. Поэтому обычно для получения декоративного нетускнеющего покрытия красивого оттенка очень тонкий слой хрома осаждают электролитически поверх никеля. Иногда вместо никеля осаждают медь как более дешевый коррозионностойкий подслой.



Твердое (упрочняющее) хромирование.

При твердом хромировании наносят сравнительно толстый слой хрома для того, чтобы использовать высокую твердость, износостойкость и малый коэффициент трения хромированного покрытия. В подобных случаях хром обычно осаждают прямо на основной металл без какого-либо промежуточного подслоя.

Твердое хромирование часто применяется для таких целей:

- Защиты деталей, подвергающихся большому износу (валов, штоков и других подвижных частей автомобиля). При помощи этого способа можно обработать ствол подводного ружья для защиты его от коррозии. Такой метод обеспечит стволу надежную защиту даже от морской воды. Также рекомендуется напылять стволы охотничьих ружей для продления срока службы.
- Восстановления изношенных металлических частей (чаще всего восстанавливают цилиндры двигателя и другие его части, которые подвергаются трению и воздействию сгорающих газов). Этим способом можно восстановить не сильно изношенные стволы ружей.

1. Гальваническое хромирование.

Гальваническое хромовое покрытие нашло очень широкое распространение, т.к. отличается высокой износостойкостью, твердостью, прочностью, химической и термической устойчивостью.



1. Гальваническое хромирование. Хромовое покрытие каналов стволов.

Стволы ружей подвергают тонкослойному хромированию (0,04-0,06 мм). Такое покрытие достаточно надежно защищает каналы стволов от атмосферной коррозии и химических воздействий агрессивных сред, повышает живучесть, облегчает уход за стволами, их чистку и увеличивает срок службы ружья.

Хромовое покрытие обладает высокой твердостью, которая способствует повышению износостойкости, препятствует преждевременному износу. Обладая большей по сравнению с другими металлами твердостью, хромовое покрытие на более мягком подслое (нормальная сталь представляет именно такой подслое) не может оказывать в полной мере сопротивление деформации, так как при сильных механических нагрузках покрытие будет деформироваться, продавливаться. Это явление наблюдается при эксплуатации ружья. В процессе выстрелов от резкого повышения давления в каналах стволов происходит их упругая деформация, удар по стенкам, который вызывает звуковую волну по стволам. Ствол начинает вибрировать, за счет чего имеющиеся поры могут увеличиваться и образовываться дополнительно.

1. Гальваническое хромирование.

Достоинства.

Гальваническое хромовое покрытие отличается высокими декоративными свойствами (оно не тускнеет и не меняет цвет даже при нагреве). На хромовое покрытие не оказывают влияние соединения серы (которые являются очень вредными для многих других покрытий). При воздействии сильных окислителей или просто на открытом воздухе поверхность хромового покрытия переходит в пассивное состояние (на ней образуется тонкая пленка оксидов).

Недостатки.

Существенным недостатком защитного гальванического хромового покрытия можно назвать то, что при наличии в нем пор, царапин, трещин и т.п. оно не обеспечивает электрохимической защиты от коррозии, т.к. имеет положительный потенциал.

1. Гальваническое хромирование.

Область применения.

Гальванические хромовые покрытия используются:

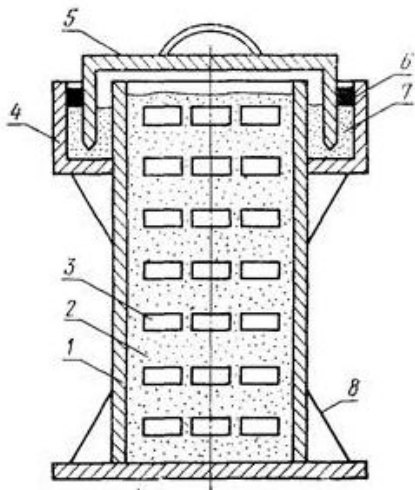
- при изготовлении отражателей, зеркал, прожекторов и т.д. (покрытие обладает высокими отражающими свойствами, которые уступают только алюминию и серебру,);
- в защитно-декоративных целях (с подслоем никеля и меди хромовое покрытие отлично защищает от коррозии сталь и придает изделию привлекательный внешний вид). Защитно-декоративное гальваническое хромирование используют для формирования слоев на некоторых деталях автомобилей, приборах, мотоциклах, велосипедах и т.д.;
- для восстановления размеров (например, на изношенную поверхность термообработанных валов и втулок наращивают хромовый слой, что позволяет продлить срок эксплуатации изделий и восстановить первоначальные размеры);
- для увеличения износостойкости ответственных деталей.

Экология.

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, главным образом поверхностных и подземных водоемов, ввиду образования большого объема сточных вод. Соединения металлов, выносимые сточными водами гальванического производства, весьма вредно влияют на экосистему водоем–почва–растение–животный мир–человек.

2. Диффузионное хромирование

Диффузионное хромирование – процесс насыщения поверхностного слоя стали хромом для повышения коррозионной стойкости (при температурах до 800 °С), износостойкости, твёрдости, жаростойкости и других свойств.



Общий вид контейнера с плавким затвором для диффузионного хромирования малогабаритных изделий

1 - корпус контейнера; 2 - хромирующая смесь; 3 - изделие;
4 - корпус плавкого затвора; 5 - крышка контейнера; 6 - натро силикатная пыба;
7 - песок кварцевый; 8 - ребра жесткости

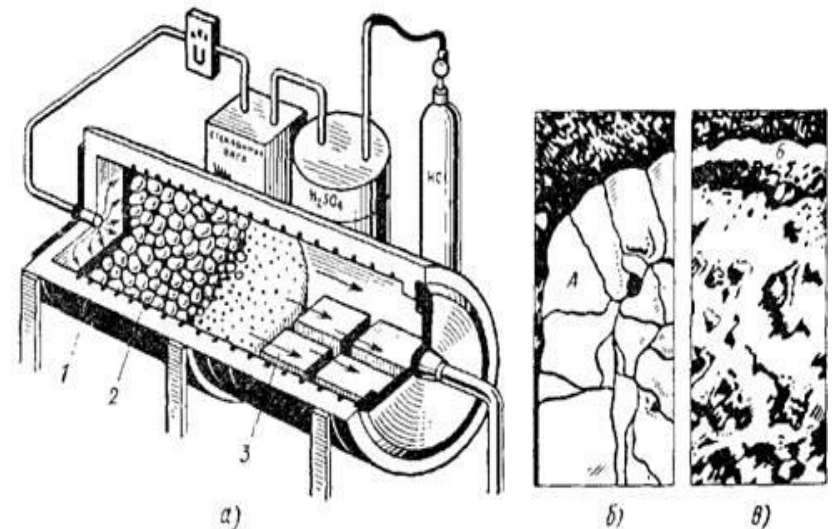


Рис. 116. Установка для газового хромирования (а) и микроструктуры хромированного слоя низко (б) и среднеуглеродистой (в) сталей:

1 — печь; 2 — феррохром; 3 — детали; А — твердый раствор хрома в α -железе; Б — карбид хрома $Cr_{23}C_6$

2. Диффузионное хромирование

Достоинства.

Твердость поверхности деталей из хромированной низкоуглеродистой стали невысокая — HV 180—280, а деталей из высокоуглеродистой стали доходит до HV 1350 и превосходит твердость не только цементованной и закаленной стали, но и азотированной. Хромированный слой на деталях из средне- и высокоуглеродистой сталей обладает высокой износостойкостью. Хромированный слой на деталях из низкоуглеродистой стали обладает хорошей пластичностью; детали можно сгибать, осаживать, сплющивать и т. п.

Недостатки.

Хромированный слой на деталях из высокоуглеродистой стали обладает повышенной хрупкостью, особенно на острых гранях, что является его основным недостатком.

2. Диффузионное хромирование

Область применения.

Диффузионному хромированию подвергают различные детали: клапаны компрессоров, втулки насосов, матрицы для холодной высадки и др. Такое покрытие находит широкое применение для крепежных деталей благодаря исключительной коррозионной стойкости и легкому демонтажу болтовых соединений. Срок службы таких деталей в 5 раз больше срока службы оцинкованных деталей. Хромирование используют также для повышения срока службы измерительного инструмента, форм для прессования стекла, для литья под давлением легких сплавов и т. д.

Экология.

Применение диффузионного хромирования (вместо гальванического) не только повышает качество изделий, но и удешевляет их производство, а также способствует охране окружающей среды (отсутствие сливов вредных электролитов)

3.Вакуумное хромирование

Вакуумное хромирование – процесс, осуществляемый в вакуумных установках, где металлы напыляются на пластик, металл, керамику и любые другие поверхности. После металлизации деталь покрывается защитным слоем лака. Нанесение износостойкого слоя осуществляется низкотемпературным напылением упрочняющих покрытий.



3.Вакуумное хромирование

Достоинства.

Преимущества этой технологии заключаются в следующем:

- можно наносить хром, алюминий и другие металлы на стекло, любые виды пластика и металла;
- экологичный процесс;
- самый недорогой метод покрытия хромом.

Недостатки.

Эта технология имеет только один недостаток: маленькие габариты обрабатываемых деталей, не больше 1 м.

3.Вакуумное хромирование

Область применения.

Используется в первую очередь как декоративный тип хромирования. Область применения чаще всего сувенирная продукция, рекламная (промо-стенды, вывески, подарочная упаковка), тара ПЭТ, стеклотара, мебельная фурнитура, элементы интерьера и сантехники.

Экология.

Это современная, экологически чистая технология.

4.Каталитическое хромирование

Каталитическое (спектральное) хромирование - технология, позволяющая обеспечить зеркально-гладкое покрытие любой твердой поверхности. Это может быть дерево, пластик, стекло, полистирол, керамика, металл.



4.Каталитическое хромирование

Достоинства.

Каталитическое хромирование предусматривает восстановление при помощи солей серебра и аммиака. Этот способ хорошо восстанавливает и защищает от изнашивания те вещи, которые не подвергаются механической нагрузке, например, зеркала из алюминия и меди или другие предметы обихода. Такое хромирование часто проводится вручную или в частных мастерских при использовании портативной установки для хромирования.

Недостатки.

Каталитический метод уступает по качеству гальваническому, так как гальваника обеспечивает более стойкое покрытие. Если изделия хромировались катализом, то возможно облезание, помутнение и даже изменение цвета при воздействии агрессивной среды.

4.Каталитическое хромирование

Область применения.

Варианты использования: декор предметов интерьера, наградные знаки, одежда, презентационные материалы, можно сделать хромированными любые элементы автомобиля, включая дверные ручки, молдинги, радиаторные решетки.

Экология.

Данная технология отличается особой экологичностью и безопасностью по сравнению с традиционными методами металлизации или хромирования.

5. Химическое хромирование

Процесс химического хромирования, по сравнению с диффузионным и электролитическим, не требует применения никакого сложного дополнительного оборудования. Кроме того, при помощи данного метода можно легко хромировать металлическое изделие любой формы, с тщательной обработкой каждой из его полостей. Все, что необходимо для его реализации, – это два специальных водных раствора и строгое соблюдение нормативной температуры.



5. Химическое хромирование

Достоинства.

Важной особенностью, присущей химической металлизации, является простота выполнения данной процедуры. Химическое хромирование не требует дорогостоящего оборудования и не причиняет вред здоровью и окружающей среде. Еще одним плюсом является возможность более широкого применения, т.к. в отличие от гальваники, может применяться не только на металлических поверхностях, но и на пластике, стекле и керамике.

Недостатки.

Следует учитывать, что применяемые химические реагенты сами по себе являются веществами ядовитыми и опасными, поэтому нужно заблаговременно позаботиться о надлежащей защите.

5. Химическое хромирование

Область применения.

Данная технология позволяет значительно улучшить как декоративные характеристики изделия, так и его механические свойства – прочность и износостойкость. Химическое хромирование применяется для упрочнения деталей машин и инструмента

Экология.

Данная технология экологична, но следует учитывать что применяемые химические реагенты сами по себе являются веществами ядовитыми.

Перспективы развития.

Замена гальванического хрома на экологически чистый процесс напыления твердосплавных покрытий.

Технологии высокоскоростного газопламенного и плазменного напыления позволяют наносить твердосплавные покрытия, которые превосходят гальванический хром по всем параметрам, и при этом не являются канцерогенными, не вредят окружающей среде. Напыление металлокерамических покрытий позволяет повысить качество и продолжительность работы штоков гидравлики, плунжеров, валов каландров, шаров и шиберов запорной арматуры и пр.

В условиях перехода от крупносерийного к средне- и мелкосерийному производству наилучшей альтернативой гальванике были признаны высокоскоростное газопламенное и плазменное напыление твердосплавных покрытий из карбидов вольфрама и хрома. Эти материалы обладают более высокой твердостью (более 70HRC), адгезией (более 80 МПа), могут эффективно наноситься толщинами до 500-1000 мкм, обладают химической стойкостью в более широком спектре агрессивных сред, могут наноситься на заданные участки поверхности. Кроме того, с помощью газотермического напыления можно наносить защитные покрытия на такие материалы, как титан, диэлектрики. К недостаткам данных покрытий можно отнести невозможность нанесения в отверстия размером менее 150 мкм и необходимость последующей механической обработки твердых покрытий шлифованием.

Перспективы развития.

Интенсификация и стабилизация процесса хромирования. Этот вопрос одновременно решается различными путями:

Первый путь состоит в повышении катодной плотности тока при хромировании до 200-300 а/дм². Наряду с повышением катодной плотности тока для получения блестящих осадков хрома необходимо также увеличивать температуру электролита, т.е. придерживаться рабочего интервала хромовой ванны.

Второй путь состоит в повышении выхода хрома по току при помощи понижения температуры хромирования и изменения состава ванны. Покрытие имеет серо-матовый цвет, но легко полируется: пористость его ниже, а пластичность выше, чем у обычных хромовых покрытий.

Третий путь состоит в изыскании возможности применения растворов с низкой валентностью хрома.