

## Кадмиевое покрытие

Кадмиевое покрытие является анодным и электрохимически защищает сталь от коррозии в атмосфере и морской воде, а в пресной воде — механически. Для нанесения кадмиевого покрытия на изделие используется электролитический метод осаждения. Толщина покрытий обычно составляет 15-25 мкм. Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом, хорошими антифрикционными свойствами, низкой износостойкостью. Скорость коррозии в промышленной атмосфере в 1,5-2 раза выше, чем у цинкового покрытия (электролитический метод покрытия).

## Цинковое покрытие

Цинк — самое распространенное антикоррозийное покрытие. Широкое применение для защиты стальных и чугуновых изделий обусловлено 2 причинами:

- Высокая природная стойкость самого цинка вследствие образования на цинке в коррозионной среде защитных пленок из продуктов коррозии;
- Высокая анодность защиты стали в атмосферных условиях и в пресной воде при температурах до 70°C, но при высоких температурах, в агрессивных средах защищает сталь только механически, превращаясь из анодного в катодное покрытие.

Защитные свойства цинковых покрытий определяются как их толщиной, так и методом их нанесения.

## Фосфатирование

Фосфатирование используется для стальных изделий, не требующих декоративного вида, и заключается в обработке последних специальным химическим составом (соль Мажеф), в результате которой на поверхности стали образуется фосфатная пленка (фосфат железа) с высокими защитными свойствами. В зависимости от качества подготовки поверхности детали пленка может иметь разную кристаллическую структуру. Наиболее высокими защитными свойствами обладают мелкокристаллические пленки. Фосфатная пленка очень хорошо связана с основным защищаемым металлом (на молекулярном уровне), обладает отличной адгезией лакокрасочных и др. покрытий (хорошо окрашивается), имеет высокую маслостойкость. Дополнительная обработка повышает защитные свойства фосфатных пленок. Такая обработка производится в растворах хрома, промасливанием, гидрофобизированием или окраской. Промасливание обычно производится веретенным или авиационным маслом при температуре 100...110 °C, при этом существенно повышаются антикоррозионные и антифрикционные свойства детали. Гидрофобизирование заключается в создании дополнительно на поверхности деталей тонкой водоотталкивающей (гидрофобной) пленки. В зависимости от технологии подготовки поверхностей деталей, подвергаемых фосфатированию, и технологии самого процесса толщина покрытия может быть 2...15 мкм, а цвет детали — от светло-серого до черного.

## Лакокрасочное покрытие

Для увеличения антикоррозийной стойкости крепежные изделия могут окрашиваться всеми распространенными красками. Для удобства производителей и потребителей цвета

лакокрасочное покрытие крепежа кодируется по одной из существующих систем обозначения цвета.

## **Оксидирование**

Оксидирование заключается в формировании на поверхности изделия или детали пленки окислов. Оксидные покрытия по многим свойствам (антикоррозионным, адгезионным, маслоемким) близко к фосфатному. Цвет стального изделия после оксидирования в зависимости от режима процесса меняется от темно-серого до блестяще - черного. оксидные покрытия могут быть получены, термическим, химическим и электролитическим методами. Наиболее распространен химический способ, позволяющий получать, например, на стали пленки толщиной до 3 мкм. Пленки эти пористы и пригодны для защитных покрытий только в легких коррозионных условиях, (например, для защиты мелких деталей, работающих в помещении). Считается, что по собственной антикоррозионной стойкости фосфатные покрытия превышают оксидные.

Фосфатированные или оксидированные изделия могут применяться только в легких (Л) условиях эксплуатации, если эти покрытия подвергнуты промасливанию или гидрофобизированию — в средних (С) и жестких (Ж).

## **Хромовое покрытие**

Хромовое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам и защищает изделия из этих сталей только механически. Применяется либо как декоративное, либо как износостойкое, в связи с низким коэффициентом трения.

## **Никелевое покрытие**

Никелевое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам. Для никелирования в основном используется электролитический метод (гальваника). Недостатки электролитического никелирования — неравномерность осаждения никеля на рельефной поверхности и невозможность покрытия узких и глубоких отверстий, полостей и т.п. Химическое никелирование несколько дороже электролитического, но обеспечивает возможность нанесения равномерного по толщине и качеству покрытия на любых участках рельефной поверхности при условии доступа к ним раствора. Никелевые покрытия имеют привлекательный вид (хотя со временем тускнеют), но снижают механические свойства стали и имеют малую коррозионную стойкость, обеспечивая только механическую защиту стали. Наиболее прочно никелевое покрытие на меди или латуни; на стали осажденный никель держится непрочно, поэтому применяют многослойные покрытия, т. е. поверхность стального изделия сначала омедняется, а затем полируется и никелируется.

Толщина никелевого покрытия от 2 до 50 мкм.

## **Медное покрытие**

Медное покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым, магниевым и цинковым сплавам, поэтому защищает такие изделия только механически. Для нанесения медного покрытия используется электролитический метод. Покрытие применяется в качестве технологического подслоя для уменьшения пористости и повышения сцепления

других покрытий. Для защиты от коррозии как самостоятельное покрытие не рекомендуется из-за низкой коррозионной стойкости. Более распространённая область применения меднения — защитно-декоративное хромирование стальных или цинковых изделий, при котором медь играет роль промежуточного слоя; поверх меди наносится слой никеля, а на него — очень тонкий слой хрома (0,25 мкм). Медное покрытие обладает высокой электро и теплопроводностью.

## **Латунное покрытие**

Латунирование — нанесение на поверхность металлических (главным образом стальных) изделий слоя латуни толщиной в несколько мкм (примерный состав: 70% Cu и 30% Zn). Осуществляется обычно электролитическим способом — осаждением латуни из гальванической ванны. Применяется для обеспечения прочного сцепления стальных и алюминиевых изделий с резиной при горячем прессовании, для создания промежуточного слоя (т. н. подслоя) при никелировании или лужении стальных деталей (что более эффективно, чем непосредственное покрытие никелем или оловом), а также для декоративных целей.

## **Пассивирование**

Для повышения коррозионной и механической стойкости цинковые покрытия часто подвергают пассивированию. Для желтого (хроматного) пассивирования оцинкованные изделия погружают в растворы хромовой кислоты или её солей. Образующаяся хроматная пленка представляет собой соединения хрома и цинка, защитные свойства которой практически не изменяются даже при наличии на ней механических повреждений (царапин, рисок и т.п.). Крепежные изделия с цинковым покрытием полученным горячим или электролитическим способом без пассивирования пригодны для использования в легких или средних условиях эксплуатации, с дополнительной обработкой или окрашенные в любых.