



Компания ЛенСтройДеталь, запустила производство нового вида продукции: сетка из оцинкованной проволоки горячего оцинкования. Такая сетка имеет все преимущества характерные для горячеоцинкованных изделий.

Горячецинковые покрытия занимают второе место по объему цинковальных производств, а по качеству и долговечности этот тип покрытий является, на сегодняшний момент, одним из лучших. Хотя имеются проблемы экологической безопасности, обусловленные наличием расплава цинка, применением химических методов подготовки поверхности, а необходимость поддержания температуры расплава цинка в интервале 460-4800С приводит к неоправданным энергозатратам.

*Технология горячего цинкования состоит из двух этапов:*

- подготовка поверхности к горячему цинкованию
- собственно цинкование металла

Подготовка поверхности перед горячим цинкованием заключается в последовательном выполнении следующих операций: обезжиривание под цинкование поверхности, травление поверхности, промывание, флюсование и просушивание поверхности. ГОСТ 9.402 регламентирует степень очистки цинкуемой поверхности металлоконструкций от окалины и ржавчины.□

Нанесение цинка осуществляется погружением в ванну с горячим цинком подготовленного сухого изделия, на поверхности которого образуется Fe-Zn сплав, который и предохраняет от коррозии.□ Технология горячего цинкования проволоки,

металлоконструкций, труб и т.п. широко применяется в строительной промышленности.

Горячее цинкование используют для непосредственного нанесения горячего цинка на металлическое изделие. Этот процесс длителен, трудоемок и очень эффективен. Для этого используются различные ванны. В эти ванны опускается металл на определенной время. Это делается, чтобы наилучшим образом подготовить его поверхность для цинкования. Металл проходит процедуру обезжиривания, травления (в ваннах с различными кислотами), промывки и флюсования. После того как все эти стадии пройдены начинается сушка и само цинкование в печи для цинкования. После такой тщательной обработки можно не сомневаться, что оцинкованный металл будет на долгие годы защищен от воздействия коррозии.

## ТЕХНОЛОГИИ И ВИДЫ ЦИНКОВАНИЯ

Нанесение защитных цинковых покрытий производится следующими способами:

- холодное цинкование (окраска)
- горячее цинкование металлоконструкций
- нанесение гальванических покрытий (цинкование гальваническое)
- газо-термическое цинкование напылением (напыление цинка)
- термомодифицированное цинкование.

Возможность долгосрочного использования изделий из металла и стали находится в зависимости от возможности предотвратить коррозию этих материалов, тем самым, продлить их срок службы.□

Антикоррозийное цинкование - покрытие цинком стальных и металлических конструкций, позволяющее защитить изделие от коррозии и выпускать качественные прочные изделия.

Оцинкование (цинкование) проводят разными способами. Цинковое покрытие служит тем дольше, чем больше цинка в нем содержится. Способ нанесения покрытия выбирают в зависимости от условий дальнейшего использования изделия и необходимых свойств протекторного слоя. Возможно в одном изделии использование нескольких типов покрытий.□

При работе с металлическими изделиями порой приходится сталкиваться с ущербом от коррозии. Металл имеет прочную структуру, но она не спасает его от этой напасти. Для сохранения металла просто необходимо пользоваться средствами антикоррозийной защиты. Наиболее эффективным методом защиты является цинкование, при котором металл покрывается тонким слоем цинка. Существуют различные виды цинкования (горячее цинкование, термодиффузионное цинкование, гальваническое цинкование, холодное цинкование) которые имеют свои особенности. С этими видами нужно разобраться подробнее, чтобы понять, какие именно услуги цинкования вам нужны.

### **ГОРЯЧЕЕ ЦИНКОВАНИЕ**

Горячецинковые покрытия занимают второе место по объему цинковальных производств, а по качеству и долговечности этот тип покрытий является, на сегодняшний момент, одним из лучших. Хотя имеются проблемы экологической безопасности, обусловленные наличием расплава цинка, применением химических методов подготовки поверхности, а необходимость поддержания температуры расплава цинка в интервале 460-480°C приводит к неоправданным энергозатратам.

Технология горячего цинкования состоит из двух этапов:

1. подготовка поверхности к горячему цинкованию
2. собственно цинкование металла

Подготовка поверхности перед горячим цинкованием заключается в последовательном выполнении следующих операций: обезжиривание под цинкование поверхности, травление поверхности, промывание, флюсование и просушивание поверхности. ГОСТ 9.402 регламентирует степень очистки цинкуемой поверхности металлоконструкций от окалины и ржавчины.

□ Нанесение цинка осуществляется погружением в ванну с горячим цинком подготовленного сухого изделия, на поверхности которого образуется Fe-Zn сплав, который и предохраняет от коррозии. □

Технология горячего цинкования проволоки, металлоконструкций, труб и т.п. широко

применяется в строительной промышленности.

Горячее цинкование используют для непосредственного нанесения горячего цинка на металлическое изделие. Этот процесс длителен, трудоемок и очень эффективен. Для этого используются различные ванны. В эти ванны опускается металл на определенной время. Это делается, чтобы наилучшим образом подготовить его поверхность для цинкования. Металл проходит процедуру обезжиривания, травления (в ваннах с различными кислотами), промывки и флюсования. После того как все эти стадии пройдены начинается сушка и само цинкование в печке для цинкования. После такой тщательной обработки можно не сомневаться, что оцинкованный металл будет на долгие годы защищен от воздействия коррозии. Недостатком может послужить тот факт, что ванны, в которых обрабатывается металл, ограничены в размерах и порой не способны обработать нужную конструкцию. Хотя в современных ваннах могут легко умещаться строительные леса, опоры линий электропередач, мачты освещения и другие габаритные конструкции.

### **ТЕРМОДИФФУЗИОННОЕ ЦИНКОВАНИЕ**

Термодиффузионное цинкование является еще одной разновидностью цинкования.

Метод термодиффузионного цинкования (ТДЦ) известен достаточно давно. Впервые он был применен в Англии в начале XX века и получил название «шерардизация» (по фамилии изобретателя Шерарда), и впоследствии несколько подзабыт уступив место другим более высокопроизводительным на тот момент методам. Однако начиная с 90 –х годов интерес к нему вновь возрос.

Сущность метода состоит в образовании на поверхности железа цинкового покрытия за счет перехода атомов цинка при температурах выше 2600С в паровую фазу и проникновения в железную подложку; при этом образуется железноцинковый сплав сложной фазовой структуры. Образование такого покрытия возможно только при высоких температурах 400-4500С и в замкнутом пространстве реторт или муфельей, заполненных цинкуемыми деталями и цинкосодержащей порошковой смесью.

Общие требования к качеству покрытий и методы контроля устанавливаются в ГОСТ Р 51163-98. Покрытие также соответствует иностранным стандартам: BS 4921:1988, ASTM B633, ASTM B695.

Метод ТДЦ имеет ряд преимуществ перед вышеописанными методами нанесения цинковых покрытий:

- детали цинкуются в герметически закрытых ретортах, поэтому процесс экологически безопасен и не требует создания очистных сооружений;
- получаемое покрытие ровное беспористое и имеет высокую адгезию к подложке за счет диффузионного слоя;
- защитная способность покрытия в 3-5 раз выше чем у гальванических покрытий и сравнима с горячецинковыми покрытиями;
- толщина покрытия может варьироваться в широком интервале (обычно от 25 до 110 мкм.) и определяется временем ведения процесса;
- покрытие ровное, точно воспроизводящее форму деталей, в том числе и со сложной конфигурацией (внутренние поверхности, отверстия, полости, резьба, щели и т.п.);
- отходы производства (отработанные цинксодержащие смеси) не требуют захоронения. К недостаткам процесса следует отнести:
  - отсутствие декоративных свойств у диффузионного цинкового покрытия (покрытие темно-серого серого цветов без блеска);
  - относительно небольшая производительность, лимитируемая объемами реторт для цинкования.
- Наличие вредных аэрозолей цинковой пыли

Его используют, если нуждаются в толщине слоя цинка свыше 15 мкм. В данном случае металлические изделия проходят такие же стадии, как и при горячем цинковании, с одним лишь отличием. В конечном итоге, металлоизделия загружаются в барабанную вращающуюся печь. В этих барабанах металл покрывается цинком за не более чем 4 часа работы.

Более технологичный, хотя менее производительный, чем горячее цинкование метод, заключающийся в следующем: слой цинка вследствие диффузии образует защитный слой на обрабатываемой поверхности. Применяются различные смеси для термодиффузионного цинкования. Диффузия цинка в железо происходит при температурах от 450 до 600 °С. Этим методом цинковые покрытия наносятся, когда повышены требования к внешнему виду цинковых покрытий и их толщине. Например, на мелкие крепежные изделия (шайбы), в том числе с резьбовыми соединениями (гайки, шурупы, мелкие винты), так как при горячем цинковании мелких изделий повышается расход цинка и существует трудность в обеспечении однородности поверхности. Однако, для цинкования крупных крепежных изделий (болтов, шпилек) предпочтительнее использовать цинкование горячее, а не термодиффузионное.

### Дефекты при цинковании и причины их возникновения

Если термодиффузионное цинкование проводится при повышенной температуре (порядка 600 °С) процесс происходит быстрее, однако становится не управляемым. При высокой температуре образуются соединения, которые не отличаются высокой коррозионной стойкостью, это приводит к тому, что появляются дефекты цинкового покрытия на поверхности обрабатываемого изделия. Если термодиффузионное цинкование проводится при низких температурах (порядка 450 °С) происходит коагуляция расплава покрытия, появляются такие дефекты цинкового покрытия, как отсутствие покрытия, или неравномерность по толщине. Общие требования по проведению процесса термодиффузионного цинкования и методы контроля закреплены в ГОСТ Р 51163 «Покрытия термодиффузионные на крепежных и других мелких изделиях».

### **ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ЦИНКОВАНИЕ**

Гальваническое цинкование делает особенно точное и гладкое покрытие поверхности металла. Такой метод цинкования подразумевает нанесения покрытия (цинка) при электрохимическом воздействии. Он подходит как для электропроводящих материалов, так и для неэлектропроводящих материалов. При гальваническом методе цинкования осаждаемые покрытия получают точного размера равномерные, блестящие, декоративного вида. Адгезия гальванических покрытий обеспечивается молекулярными силами при взаимодействии молекул цинка и основного металла. Так как, на силу этого взаимодействия влияет наличие любых пленок (жировых или окисных) на поверхности покрываемых изделий, чего не удастся полностью избежать при массовом производстве, толщина гальванических покрытий обычно не превышает 20-30 мкм.

Технологический процесс цинкования электролизом заключается в следующем: стальные конструкции, подвергаемые цинкованию, и цинковые пластины погружаются в ванну с электролитом. Пластины и конструкции подключаются к источнику постоянного тока. Во время электролиза цинковый анод растворяется, и оседает на поверхности стального изделия.

**Преимущества:** покрытия имеют хороший декоративный аспект.

**Недостатки:** Электролитическое цинкование имеет серьёзный недостаток: необходима очистка сточных вод от цинка. Цена цинкового покрытия, получаемого этим методом, складывается не только из стоимости электролита и цинка. Электрохимическое цинкование сопровождается образованием экологически опасных отходов. Очистка сточных вод от ионов цинка достаточно дорогостоящая технология, требующая строительства очистных сооружений, потому иногда экономически более выгодно проводить цинкование металла, используя безэлектролитное цинкование.

### **ХОЛОДНОЕ ЦИНКОВАНИЕ**

В последнее время широкое распространение получил метод, так называемого, «холодного» цинкования путем окраски металлоизделий грунтами с высоким содержанием высокодисперсного цинкового порошка (содержание цинка в готовом покрытии 89-93%). Метод отличается простотой и высокой технологичностью. К недостаткам метода «холодного» цинкования следует отнести относительно невысокую стойкость к механическим воздействиям и необходимость контроля санитарно-гигиенических условий труда маляров из-за использования органических растворителей.

Самый простой способ цинкования. Заключается в окрашивании грунтами, содержащими высокодисперсный цинковый порошок (в готовом покрытии содержание цинка 89-93%). Этим способом, например, можно провести быстрое цинкование трубы, которая закреплена или любой другой закреплённой металлоконструкции. Проводить холодное цинкование производитель грунтовок рекомендует при строгом соблюдении санитарно-гигиенических условий труда работниками, которые работают на покраске.

Холодное цинкование является смесью цинкования с нанесением лакокрасочного покрытия. Такой метод очень хорош для конструкций, которые нельзя обработать другим методом. Холодное цинкование применимо для стационарных и неподвижных объектов. Распыленный цинк наносят на поверхность как обычную краску при помощи кисточки или валика. Также для этой цели очень удобно пользоваться распылителем, который сократит время на цинкование и позволит достать до самых далеких мест. Из недостатков является менее надёжный чем горячее цинкование.

Холодное цинкование – это процедура нанесения на заранее приготовленную поверхность особого состава, содержащего цинк. Получившееся покрытие имеет те же свойства, что и покрытия полимерные и горячеоцинкованные. Процедура холодного цинкования эффективна не только для получения отдельного покрытия, но и для ремонта поверхностей, оцинкованных ранее.

"Холодное" цинкование имеет несколько преимуществ перед «горячим». Сварные швы можно оцинковывать на месте; «холодное» оцинкование можно проводить в очень широких границах температур, а получившиеся покрытие будет эластичным, выдерживающим термическое расширение и механическую деформацию. Срок службы «холодного» может превышать срок эксплуатации «горячего» в 3-4 раза.

"Холодным" методом оцинковываются трубы, арматуры линий передач, нефтяная арматура, элементы железнодорожных путей, дорожные ограждения, детали для автомобилей, мебельная фурнитура и много другого. Поскольку температура насыщения небольшая, покрытие можно нанести на пружинные и прочие заранее термообработанные детали.

Холодное цинкование нужно для улучшения антикоррозионных свойств покрытия из нескольких слоёв, а также для гарантированной катодной защиты железных поверхностей от возможной коррозии в неблагоприятной среде. Холодное цинкование труб и металла осуществляется в гальванических ваннах – способом восстановления цинка из электролитов. Кроме холодного, существуют ещё горячее, термодиффузионное и гальваническое цинкование. Каждый из этих четырёх методов имеет свои преимущества и недостатки.

Холодное цинкование создаёт защиту металла, который используется в промышленности от воздействия вредных газов и паров, щелочей и кислот. Металл становится устойчивым к воздействию нефти и нефтепродуктов, масел, пресной и морской воды.

Полученные посредством холодного цинкования изделия из металла можно эксплуатировать в различных промышленных атмосферах: тропического, морского, умеренного, холодного климата.

Для технологии рассматриваемого вида цинкования необходимы антикоррозионные цинконаполненные краски, в состав которых входит высокодисперсный цинковый порошок, а также жидкий связующий компонент. Эти два компонента потребитель получает в отдельных упаковках. Перед применением цинковый порошок и жидкое связующее смешивают в соответствии с нормативами, которые указаны в документах на



краску. Соотношение «порошок» - «связующее» может быть от 1:1 до 3:1. Наносить средство следует при относительной влажности воздуха – 30-98 % и при температуре 5-40 градусов С.

При проведении работ по холодному цинкованию металла, во время и после их осуществления следует тщательно проветривать помещение. Необходимо использовать во время работы средства индивидуальной защиты.

## ГАЗО-ТЕРМИЧЕСКОЕ ЦИНКОВАНИЕ НАПЫЛЕНИЕМ

Покрытие цинком металла основы при цинковании напылением происходит следующим образом: металл покрытия в виде проволоки или порошка расплавляется, и в газовом потоке происходит напыление цинка на металл обрабатываемого изделия.

Метализационные газотермические цинковые покрытия оптимальны для защиты от коррозии крупногабаритных металлоконструкций, которые невозможно поместить в ванну с расплавом цинка или в гальваническую ванну. Расплавленные частицы цинка ударяются о поверхность металла и деформируясь, образуют «чешуйчатое» покрытие. Покрытие при этом образуется пористое и, как правило, требует покрытия порозаполнителем в виде лакокрасочного материала. Такие комбинированные покрытия могут обладать долговременной защитной способностью в различных условиях эксплуатации (атмосферные условия, пресная и морская вода), достигающей 30 и более лет.

## ВИД И СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ ПОСЛЕ ЦИНКОВАНИЯ

Вид и свойства поверхности после цинкования:

- **холодное цинкование:** серебристо-серого цвета; низкая стойкость покрытия к механическим повреждениям
- **горячее цинкование:** белый цвет, с возможным переходом в матовый темно-серый. Если поверхность имеет желтовато-белый цвет, это признак коррозии и сигнал о необходимости ремонта покрытия; можно нанести грунт протекторный, горячего цинкования проводить повторно в этом случае не требуется. Способы проверки готового покрытия (например, испытание на изгиб цинкового покрытия) регламентирует ГОСТ на цинковое покрытие: ГОСТ 9.307. Толщина готового покрытия, полученного методом горячего цинкования, имеет пределы от 40 до 200 мкм

- **гальваническое цинкование:** блестящее равномерное декоративное покрытие, цинковое гальваническое покрытие имеет толщину от 5-25 мкм

- **газо-термическое цинкование:** покрытие цинком связывается с основой посредством адгезии, что способствует прочности. Для покрытий такого типа характерно наличие сквозной пористости, такие покрытия при эксплуатации в агрессивной среде образуют труднорастворимые и плотные продукты коррозии, которые забиваются в поры основы, замедляя тем самым коррозию. Шероховатая и пористая поверхность покрытия накапливает на себе агрессивные агенты, которые способствуют его быстрому разрушению. Поэтому такие покрытия требуют пропитки дополнительными защитными материалами. Эти покрытия обеспечивают достаточно высокую долговечность за счет большой толщины и хорошей адгезии. При соблюдении технологии структура цинковых покрытий, нанесенных через термодиффузионное цинкование, однородная и равномерная по толщине, в том числе и на резьбе.

Одним из основных элементов, обеспечивающих повышение срока эксплуатации изделий из металлов являются защитные покрытия, использование которых позволяет увеличить стойкость потерь металла от коррозии.

Из металлических покрытий в мировой практике наиболее широко используются цинковые. Основными причинами, обуславливающими выбор цинковых покрытий для защиты изделий из стали и чугуна, являются относительно невысокая стоимость цинка а также тот факт, что обладая более электроотрицательным стационарным потенциалом чем железо (на 0.2-0.3 В) цинк при воздействии агрессивных сред (в виде электролитов) медленно растворяется за счет электрохимических реакций, защищая, тем самым, ферритную подложку. Таким образом цинковое покрытие выполняет роль протектора «размазанного» по поверхности защищаемого изделия.

**По вопросам приобретения оцинкованной сетки звоните по тел. (812) 449-23-52, 449-23-53**

**Оцинкованная сетка на фото**

{gallery}ocinkovannaya{/gallery}