

Холодное оцинкование: защита металла от коррозии

Есть ли эффективная альтернатива горячему цинкованию для защиты металлоконструкций от коррозии? Есть. Тоже цинкование, но... холодное.

Хорошо известно, что наиболее длительную (до 25-50 лет) защиту стали от коррозии обеспечивают цинковые покрытия. Однако нанесение их традиционными методами, такими, например, как горячее цинкование или электрохимическое осаждение, на крупногабаритные металлоконструкции технически трудноосуществимо и на практике не используется.

В сравнении с традиционными методами наиболее доступным, дешевым, а иногда и единственно возможным оказывается метод холодного цинкования, то есть нанесение на подготовленную поверхность способами, применяемыми для обычных красок, специального цинксодержащего состава, в результате чего образуется покрытие, обладающее такими же антикоррозионными свойствами, как и покрытие, полученное методом горячего цинкования.

Горячо — холодно

При нанесении на железо (сталь) цинк защищает его как по барьерному (изоляционному) типу (что более выражено для горячего цинкования, где цинк сразу образует сплошное влагонепроницаемое покрытие), так и по электрохимическому (протекторному) типу, где цинк в присутствии влаги, выполняя роль анода по отношению к железу, расходуется для его защиты, а образующиеся при этом соединения цинка “залечивают” дефекты покрытия, предотвращая коррозию железа.

Протекторный тип защиты более характерен для холодного цинкования, особенно в стадии первоначального формирования покрытия, так как оно имеет определенную пористую структуру, через которую возможен доступ влаги к поверхности стали, приводящий к образованию электрохимической пары цинк – железо. В процессе дальнейшей эксплуатации происходит уплотнение структуры покрытия и постепенный переход его защитного действия от протекторного к барьерному.

Таким образом, покрытие, полученное методом холодного цинкования, по истечении определенного времени, зависящего от условий эксплуатации (в основном влажности), защищает сталь по тому же механизму, что и покрытие, нанесенное горячим способом. Дальнейшее действие цинка по электрохимическому типу защиты (как и для горячеоцинкованных поверхностей) происходит только тогда, когда по тем или иным, в том числе механическим причинам, нарушается целостность нанесенного покрытия и влага проникает к поверхности стали.

Согласно стандарту ISO 3549:1995 (DIN 55969) составы для холодного цинкования, обеспечивающие активную электрохимическую защиту по всей поверхности (повсеместную и свободную передачу электронов как между частицами цинка внутри покрытия, так и от частиц цинка к поверхности стали), должны содержать в сухом

http://rudana.biz/catalogue_protector.htm

Компания ООО «Протектор М» - защитник металлов!

ООО «Протектор М»
49005, г. Днепропетровск,
ул. Дзержинского д.7, оф. 66/а.
e-mail: protectorm@ukr.net



Контактные телефоны:

Тел/факс (056) 741-99-68, (056) 378-85-10
Моб. (093) 561-08-75 Сергей Николаевич
Моб. (050) 367-02-90 Игорь Вячеславович

покрытии не менее 94% чистого цинка с размером частиц 12- 15 мкм или не менее 88% цинка с размером частиц 3-5 мкм.

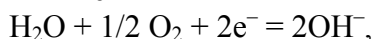
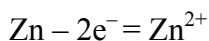
Более высокие концентрации цинка увеличивают защитное антикоррозионное действие покрытия, а использование “атомизированной” (измельченной до 5 мкм и менее) цинковой пудры, при прочих равных условиях, способствует повышению адгезии (за счет облегчения диффузионного взаимодействия цинка и железа), эластичности, снижению пористости покрытия и получению более гладкой (менее шероховатой) поверхности. Цинкнаполненные (цинксодержащие) краски, не отвечающие вышеуказанному стандарту, не относятся к составам для холодного цинкования и не образуют электропроводного цинкового покрытия, адекватного по свойствам и срокам эксплуатации горячеоцинкованному. Цинк, присутствующий в них, играет роль специального (в том числе цветообразующего) пигмента, усиливающего лишь барьерную (пленочную) защиту за счет своего окисления и “закупоривания пор” в слое краски.

Почему цинк?

Цинк – серебристо-белый, в нормальных условиях довольно хрупкий металл; плотность 7,1 г/см³, $t_{пл.}$ 420 °С. Так же, как и железо, цинк относится к группе металлов повышенной термодинамической нестабильности, имеющей значение электродного потенциала меньше, чем потенциал водородного электрода при pH = 7 (–0,413 В). Однако вода почти не действует на цинк. Это объясняется тем, что при взаимодействии цинка с водой на его поверхности образуется гидроксид, который практически не растворим в воде и препятствует дальнейшему течению реакции. Даже в слабокислой среде коррозия чистого цинка замедлена, что связано с достаточно высоким значением перенапряжения выделения водорода на цинке (–1 В). При содержании в цинке сотых долей процента примесей таких металлов как, например, медь и железо, имеющих меньшее значение перенапряжения выделения водорода (соответственно –0,6 и –0,5 В), скорость взаимодействия цинка с кислотами увеличивается в сотни раз.

На воздухе цинк окисляется, покрываясь тонкой, но прочной пленкой оксида или основного карбоната цинка. Эта пленка надежно защищает цинк от дальнейшего окисления и обуславливает высокую коррозионную стойкость металла.

В противоположность этому ржавчина, например, не образует сплошной пленки на поверхности железа и между отдельными кристаллами гидратированного оксида железа III, имеются большие просветы, наличием которых и объясняется склонность железа к прогрессирующей коррозии. Высокие противокоррозионные свойства цинка при нанесении его на железо (сталь) обусловлены еще и тем, что цинк имеет электрохимический потенциал ниже, чем железо (–760 мВ и –440 мВ соответственно), поэтому в электрохимической паре цинк-железо, возникающей в присутствии воды (влаги), цинк выполняет роль анода и растворяется, а стальная подложка (железо) роль катода:



http://rudana.biz/catalogue_protector.htm

Компания ООО «Протектор М» - защитник металлов!

ООО «Протектор М»
49005, г. Днепропетровск,
ул. Дзержинского д.7, оф. 66/а.
e-mail: protectorm@ukr.net



Контактные телефоны:

Тел/факс (056) 741-99-68, (056) 378-85-10
Моб. (093) 561-08-75 Сергей Николаевич
Моб. (050) 367-02-90 Игорь Вячеславович

в результате чего имеет место пассивация стали за счет подщелачивания. Ионы цинка реагируют с диоксидом углерода, находящимся в воздухе. Это сопровождается образованием плотных слоев нерастворимых карбонатов цинка, тормозящих дальнейшее развитие коррозионного процесса.

Просто и эффективно

Использование метода холодного цинкования эффективно как для получения самостоятельного покрытия и предварительного грунтования, так и для межоперационной защиты стали и ремонта ранее оцинкованных поверхностей.

Применение метода имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с горячим цинкованием:

- отсутствие ограничений по размерам цинкуемых поверхностей;
- возможность производить подготовку поверхности на месте;
- возможность легко сваривать конструкции, покрытые составами для холодного цинкования;
- возможность на месте оцинковывать сварные швы;
- легкость в ремонте, в том числе нарушенных (при транспортировке и монтаже) участков цинкового покрытия;
- отсутствие необходимости демонтажа, транспортировки к месту цинкования и обратно и последующего монтажа конструкций; возможность цинкования в широком диапазоне температур: от -20 до $+40$ °С;
- возможность получения эластичного покрытия, выдерживающего как механическую деформацию, так и термическое расширение и сжатие в широком диапазоне температур;
- высокая степень сцепления других ЛКМ, в том числе порошковых красок, с оцинкованной поверхностью;
- возможность оцинковывать собственными силами и любым способом (погружением в состав, кистью, валиком, распылением).

Уже сегодня составы для холодного цинкования, как самостоятельно, так и в системах покрытий, успешно используются на практике в Украине и за ее пределами. В частности, при защите от коррозии мостовых сооружений, тоннелей, строительных металлоконструкций, элементов городской инфраструктуры, столбов освещения, опор ЛЭП, металлических кровель, резервуаров, фасадов и арматуры зданий и др. Пользователи отмечают эффективность метода, его простоту, относительно невысокую стоимость и весьма быструю эксплуатационную окупаемость.

На месте и по месту

http://rudana.biz/catalogue_protector.htm

Компания ООО «Протектор М» - защитник металлов!

ООО «Протектор М»
49005, г. Днепропетровск,
ул. Дзержинского д.7, оф. 66/а.
e-mail: protectorm@ukr.net



Контактные телефоны:
Тел/факс (056) 741-99-68, (056) 378-85-10
Моб. (093) 561-08-75 Сергей Николаевич
Моб. (050) 367-02-90 Игорь Вячеславович

Особые возможности открываются для применения этого метода для антикоррозионной защиты светопропускающих конструкций, фасадных систем, даже металлических профилей, используемых во внутренних полостях металлопластиковых конструкций. Так, например, новое здание Национального театра в Пекине было спроектировано и построено европейскими фирмами, а покрытие несущих металлоконструкций и ажурного крепления фасадных светопропускающих элементов (почти 90% всей площади поверхности здания) выполнено методом холодного цинкования. Метод применяют для строительства парников, заданий производственного и общественного назначения. В Украине уже есть опыт применения холодного цинка для строительства и ремонта самых ответственных сооружений, включая ЧАЭС, мостовые переходы, шлюзные ворота и многое другое, то есть там, где практически невозможно нанести защиту в заводских условиях, или где “штатное” покрытие нарушено от времени или в процессе изготовления. Внедрение в практику современных и перспективных методов антикоррозионной защиты, в частности таких, как холодное цинкование, позволит резко сократить ущерб, наносимый в результате коррозии металлов, который в промышленно развитых странах достигает 5% национального дохода.

(Статья опубликована на сайте <http://okna.ua/library/> и в журнале ОКНА. ДВЕРИ. ВИТРАЖИ / №5 2006)

http://rudana.biz/catalogue_protector.htm

Компания ООО «Протектор М» - защитник металлов!

ООО «Протектор М»
49005, г. Днепропетровск,
ул. Дзержинского д.7, оф. 66/а.
e-mail: protectorm@ukr.net



Контактные телефоны:

Тел/факс (056) 741-99-68, (056) 378-85-10
Моб. (093) 561-08-75 Сергей Николаевич
Моб. (050) 367-02-90 Игорь Вячеславович