

Причины раннего износа цинковых покрытий

Большинство функциональных покрытий разрабатываются для того, чтобы защищать поверхность стали в конкретных условиях эксплуатации. Именно на этом основании они выбираются специалистами по спецификации и конечными пользователями.

Для принятия решения о защитном покрытии, разработчику надо либо доверять поставщику, который может порекомендовать подходящее решение, опираться на свой собственный опыт работы с покрытием или обладать знаниями о качестве покрытия и среде, в которой покрытие будет находиться.

Качество покрытий и соблюдение стандартов играют важную роль при выполнении оборонных заказов, таких, как это судно на верфи Forgas's Dockyard в Ньюкасле, США.

Все покрытия рано или поздно надо обновлять. Они и созданы для того, чтобы, изнашиваясь, защищать то, что находится под ними. Если покрытия изнашиваются раньше срока, стоимость восстановления несоизмерима со стоимостью первоначальной обработки.

Существует много причин дефектов покрытий. Некоторые из них предсказуемы, другие очень сложно определить. Как бы то ни было, в большинстве случаев причины раннего износа скорее связаны с человеческим фактором, чем с техникой.

ОЦИНКОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Все оцинкованные покрытия получают в результате типичного процесса, который включает химическую очистку и подготовку стальной поверхности, за которой следует погружение в расплавленный цинк или сплав цинка. Поэтому у оцинкованных покрытий никогда не бывает скрытых проблем, вызванных подготовкой поверхности или способом нанесения, так как покрытие не сформируется, если стальная поверхность не была, как следует подготовлена.

Дефект оцинкованных покрытий не может быть связан с подложкой, так как:

Они металлургически связаны со стальной поверхностью.

Отрицательный электрический заряд цинка меньше, чем стали, поэтому цинк будет предохранять сталь от коррозии, пока остается некоторое количество цинка. Загрязнители не могут проникать в металлическое покрытие.

Существует разница между несколькими типами цинка, но их долговечность всегда определяется способом, которым оцинкованное покрытие реагирует на свою среду. Как и большинство защитных покрытий, оцинкованные покрытия относительно тонки, обладают толщиной от 15 микронов для покрытий на листах, проволоках и трубах до горячего цинкования на конструкционной стали.

Чтобы выразить толщину покрытий в относительных величинах, скажем, что пластиковая сумка обладает шириной 15 микронов, лист фотобумаги - шириной 100 микронов, а визитка - толщиной 250 микронов.

Дефект цинковых покрытий может быть связан с процессом окисления поверхности. Металлические компоненты покрытия; цинк и нецинковые сплавы после цинкования в разъедаются под воздействием окисления и растворения химикатами и/или атмосферных осадков.

150 лабораторных и производственных испытаний с оцинкованными покрытиями определили, что:

Уровень коррозии оцинкованных покрытий приблизительно линейен.

Долговременность существования покрытия определяется его толщиной.

Масса покрытия (г/м) важна для обеспечения катодной защиты для стали.

Таким образом, износ оцинкованного покрытия будет определяться уровнем, при котором покрытие разъедается. Этот уровень истощения будет меняться в зависимости от условий среды. Большое количество накопленных данных о качестве цинковых покрытий позволяет точно определять параметры, вызывающие истощение.

Это:

1. Уровни pH: Цинк – это амфотерный металл, который вступает в реакции как с кислотами, так и со щелочами. Оцинкованные покрытия плохо работают при низком pH (в кислотной среде), когда pH падает сильно ниже чем pH6. При низких уровнях pH происходит очень быстрое разложение цинка. В щелочной среде, где pH достигает 10, оцинкованное покрытие работает нормально.

2. Время погружения: Время погружения – важный фактор для определения истощения оцинкованных покрытий. Цинк – реакционно- активный металл и, как алюминий, требует присутствия стабильной плёнки оксида на поверхности (различимой по характерному серому цвету, который бывает у отстоявшихся оцинкованных поверхностей) для придания покрытию долговечности. Если оцинкованные поверхности постоянно смачиваются, особенно подвижной увлажняющей плёнкой, стабильным оксидным плёнкам трудно образоваться, или они могут «смываться», поверхность же будет заново окисляться, ускоряя процесс разъедания покрытия.

3. Присутствие хлоридов и сульфатов: Хлориды и сульфаты вступают в реакцию с цинковой поверхностью, формируют растворимые соли цинка и предотвращают формирование карбонатных плёнок. Оцинкованные покрытия, находящиеся в морской среде, по этой причине сохраняются недолго.

4. Контакт с анодными металлами: Цинк находится вверху ряда электродных потенциалов. Он будет растворяться при контакте с металлами, находящимися ниже в этом ряду. Эта технология используется с листами, проволоками и трубами для предотвращения коррозии стали, прошедшей через конвейер во время обработки. Чем больше отрезок, тем больше давления приходится на цинковое покрытие в области контакта, и уровень коррозии растёт, обеспечивая анодную защиту стали. Когда оцинкованные покрытия контактируют с большим количеством металлов, таких, как нержавеющая сталь или медь, может случиться быстрое растворение оцинкованного покрытия.

5. Обработка после нанесения покрытия: Только что оцинкованные изделия сильно подвержены агрессивным атакам чистой воды (дождя или конденсации влаги), если они не были тщательно высушены. Это случается, так как только что нанесённому цинку требуется время для образования стабильной оксидной плёнки.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ИСТОЩЕНИЕ ПОКРЫТИЙ

Как и всегда в случае защитных покрытий, условия эксплуатации оказывают большое влияние на срок службы оцинкованных покрытий. Следующие факторы ускоряют изнашивание покрытий:

- **Водосток:** Если дождь, конденсированная влага или техническая вода будут собираться на поверхности и увеличивать время намокания, то оцинкованное покрытие очень быстро истощится.
- **Вентиляция:** Цинк требует доступа к воздуху как источнику углекислого газа для формирования стабильных оксидов, которые обеспечат ему сопротивление атмосферной коррозии. У оцинкованных элементов, складываемых в коробках в плохо вентилируемых помещениях, происходит быстрое разрушение покрытий, если присутствует влага. Также хорошая вентиляция обеспечивает быструю сушку и время намокания, если из-за климатических условий оцинкованные поверхности подвергаются воздействию дождя или конденсированной влаги.
- **Очистка:** Если обломки (остатки материала, пыль) будут собираться на оцинкованной поверхности, то при наличии влаги процесс коррозии может ускориться. Обрешетка – это особый случай; в случае плохо разработанной уборки почвы формируется обрешетка и коррозионные обломки собираются в особые каналы. Контакт с несхожими металлами: Взаимодействие с большим количеством непокрытой стали, нержавеющей стали или меди или со стоками этих металлов может ускорить разрушение оцинкованного покрытия. Ускорившаяся местная коррозия может проявиться при контакте оцинкованного покрытия с несовместимыми крепежителями. Хорошая разработка может сократить давление коррозии на оцинкованные покрытия на 50% или больше. Из-за механизма истощения оцинкованных покрытий лучших характеристик можно достичь, улучшая сопротивление поверхности оцинкованного материала оксидации благодаря применению полимерного барьерного покрытия. Это обычно делается с постоянно цинкуемыми изделиями с тонкими (15 микронов) цинковыми покрытиями для обеспечения ранней защиты и предотвращения разъедания металлического компонента покрытия.

Цинковое покрытие будет защищать стальную подложку, пока на ней остается даже незначительное количество цинка. При воздействии соленой морской воды, скорость коррозии значительно возрастает при дефектах цинкового покрытия.

Интенсивное применение лакокрасочных покрытий в агрессивных средах поверх горячей оцинковки существенно сокращает коррозию оцинкованного покрытия.