

***ЕВРОФОРМАТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ***  
***АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ***

Горячее оцинкование - Порошковое полимерное покрытие - Дуплексное покрытие «цинк - полимер»



## Уважаемые господа!

■ Компания **ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция, Киев, Украина**, является лидером и единственным комплексным поставщиком профессиональных услуг по антикоррозионной защите металла на рынке Украины.

Мы располагаем современными производственными мощностями, технологиями и квалифицированным персоналом для выполнения следующих видов антикоррозионной защиты металла:

- **горячее оцинкование металлоконструкций;**
- **порошковое полимерное покрытие;**
- **дуплексное покрытие «цинк – полимер».**

В зависимости от поставленной задачи, предполагаемой среды использования и необходимого срока службы металлоконструкций, эксперты **ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция** помогут нашим Партнерам выбрать необходимый способ антикоррозионной защиты : либо нанесение защитного покрытия на металлоконструкции по отдельности, например, цинкового или полимерного; либо комплексное решение – дуплексное покрытие.

В последнем случае, согласно исследования **American Galvanizers Association (США)**, достигается значительный синергетический эффект, который можно отобразить следующей формулой:

**$M_{\text{дуплекс}} = \text{от } 1,5 \text{ до } 2,3^* (M_{\text{цинк}} + M_{\text{полимерное покрытие}})$**   
 **$M = \text{время службы покрытия до первого технического обслуживания}$**

Обращаем также ваше внимание на тот факт, что компания **ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция** является мощным производителем металлических конструкций и имеет значительный положительный опыт их поставки для различных проектов в Украине и за рубежом.

Поскольку существует множество важных технических нюансов, связанных с созданием защитных покрытий, мы рекомендуем вам обращаться только к профессиональному комплексному поставщику услуг. В лице **ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция** вы получите надежного комплексного поставщика, с которым сможете осуществить **любые проекты в отрасли антикоррозионной защиты металлических конструкций!**

**С уважением и надеждой на сотрудничество,**

**Компания  
ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция  
Киев, Украина**

## ГОРЯЧЕЕ ОЦИНКОВАНИЕ

**ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция, Киев, Украина, оказывает услуги по горячему цинкованию металлоконструкций.**

## Описание процесса:

Горячее оцинкование – погружение изделия в ванну с 450-градусным расплавом цинка. После извлечения изделия, на покрытой цинком поверхности образуется оксид – карбонатная пленка, - защитный слой, предохраняющий от дальнейшего окисления. С целью усовершенствования процесса, мы используем

цинк вместе с никелем, который улучшает пластичные и антикоррозийные характеристики металлического сплава, делает покрытие более гладким и блестящим. Использование современных подъемно – транспортных механизмов и линий, а также конструкция ванны, гарантируют равномерное покрытие.

## Технология горячего оцинкования:

## 1. Обезжиривание

Металлическую конструкцию погружают в горячий раствор (45-50° С) фосфорной кислоты.

## 2. Травление

Металлическую конструкцию погружают в водный раствор соляной кислоты (6-15%) и ингибитор. Температура 30° С.

## 3. Промывание

Металлическую конструкцию погружают в техническую воду. Температура 30° С.

## 4. Флюсование

Металлическую конструкцию погружают в водный раствор хлористого цинка (150-300 г/л) и хлористого аммония (100-150 г/л). Температура 60° С.

## 5. Сушка

Металлическую конструкцию помещают в камеру предварительного разогрева (70-90° С) с рециркуляцией горячего воздуха, что обеспечивает полное высыхание.

## 6. Оцинкование

Металлическую конструкцию опускают на большой скорости в ванну с расплавленным цинком, затем медленно вынимают.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ:

Цинкование производится на немецком оборудовании производства фирмы **PML Lengsteld GmbH**.

Местонахождение линий по горячему оцинкованию:

- г.Сарны Ровенской области;
- г. Запорожье.

Рабочие размеры ванн горячего цинкования:

- г.Сарны: 10,5х3х1,6 м. Максимальная длина конструкций до 12 м.
- г.Запорожье: 7х3х1,5 м. Максимальная длина конструкций до 6,9 м.



## Качество и срок службы покрытия:

Высокое качество покрытия отвечает ГОСТ 9.307-89 (ISO 1461, СТ СЭВ 4663-84); СНИП 2.03.11-85, п. 5.22; СНИП III-18-75, п. 8.11.

Толщина покрытия цинка составляет согласно ГОСТ 9.307-89 от 40 до 200 мкм.

Годовой расход цинкового покрытия 2 мкм. Таким образом, срок службы оцинкованного таким образом металла, при толщине, например, 80-100 мкм составляет от 20 до 50 лет, в зависимости от агрессивной окружающей среды.

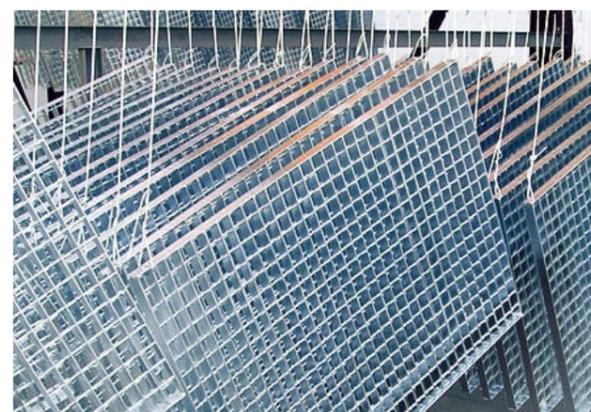
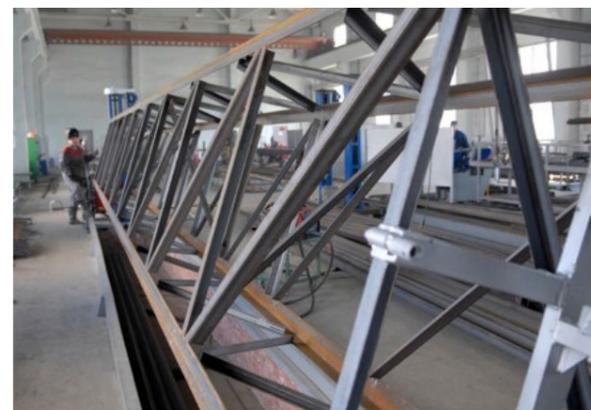


## СТАНДАРТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗДЕЛИЯМ ПОДЛЕЖАЩИМ ГОРЯЧЕМУ ЦИНКОВАНИЮ СОГЛАСНО ГОСТ 9.307-84 (ИСО 1461-89):

- В конструкциях не должно быть карманов, закрытых полостей и воздушных мешков; все полости должны быть доступны для беспрепятственного поступления и выхода из них жидкостей, расплавленного цинка и газов;
- Присутствие технологических отверстий на конструкциях для зацепа проволокой;
- Схема отверстий согласовывается предварительно при предоставлении чертежей заказчиком;
- Сварку элементов конструкций следует производить встык либо двусторонними швами, либо односторонним швом с подваркой;
- Не допускается цинковать изделия со сварными соединениями внахлестку;
- На поверхности основного металла не допускаются закатная окалина, заусенцы, поры, свищи, трещины, включения, сварочные шлаки, остатки формовочной массы, графита смазки, металлической стружки, маркировочной краски, других лакокрасочных покрытий;
- Острые углы и кромки изделий должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм;
- Состав кремния в металлоконструкциях не должен превышать 0,05%, состав углерода не более 0,24%, что должно подтверждаться сертификатами на металл. При выполнении данных условий толщина покрытия может быть от 60 до 120 мкм.

### Стандартные требования к поставке продукции для горячего оцинкования:

- Металлические изделия должны быть в упаковке, которая позволяла бы разгрузку грузоподъемными средствами;
- Дополнительные работы по сверловке отверстий, другие предварительные работы, вызванные в результате несоблюдения вышеизложенных требований, фиксируются в виде слесарных работ и выставляются отдельной строкой в общем счете на оцинкование.



## ПОРОШКОВОЕ ПОЛИМЕРНОЕ ПОКРЫТИЕ

**ЕВРОФОРМАТ** Стальконструкция, Киев, Украина, оказывает услуги по нанесению порошкового полимерного покрытия на металлоконструкции с рабочими параметрами до 1.05 м x 1.49 м x 10 м. В производстве используются порошковые краски ведущих мировых производителей.

### Порошковая краска:

Порошок тонкого помола, состоящий в зависимости от типа краски из нескольких ингредиентов. Основные ингредиенты это смолы (пленкообразователи), отвердители, наполнители, красящие пигменты, добавки. Порошок изготавливается способом размолла сплава из всех компонентов, чем достигается максимальная однородность порошка, или же смешиванием измельченных компонентов.

#### Выделяют два основных вида порошковых красок:

1. На основе термопластичного пленкообразователя;
2. На основе теромреактивного пленкообразователя.

Получающееся в результате порошковой окраски покрытие, в первом случае происходит без химических превращений компонентов, термопластично, растворимо. Во втором случае покрытие (пленка) образуется после химических превращений и не плавится. В качестве пленкообразующих чаще всего используют полиэфирные и эпоксидные смолы и их смеси, реже – уретановые и акрилатные.

### Свойства порошковой краски:

В исходном состоянии порошковые краски должны отвечать нескольким главным свойствам:

#### ■ Свойства дисперсионного состава.

Однородность порошка, его химическая и физическая стабильность. Размер частиц – от 5 до 350 мкм. В случае нанесения тонкого покрытия размер частиц не должен превышать толщины слоя. При технологии порошковой окраски, основанной на электростатическом методе, размер частиц оптимальный – от 10 до 100 мкм.

#### ■ Сыпучесть порошка.

Показатели сыпучести порошка во многом определяют качество порошковой покраски. Общепринятой считается такая сыпучесть, которая позволяет в естественном виде образовывать порошку конус в пределах 72-90 градусов. При хранении краски возможно слипание ее в комки.

#### ■ Гигроскопичность краски.

Способность порошка в условиях хранения накапливать влагу из атмосферы, что приводит к снижению ее сыпучести. Для предотвращения снижения сыпучести краска должна храниться в сухих помещениях, упакована в водонепроницаемую тару. Допустимая влажность порошка – до 3 %.

#### ■ Насыпная плотность порошковой краски.

Это количество массы в единице объема. Нормальная плотность порошковой краски в пределах от 200 до 800 кг/м.куб. Красящие пигменты увеличивают плотность краски.

## ПОЛИМЕРНАЯ ПОРОШКОВАЯ ПОКРАСКА

### Описание процесса:

Свое название порошковая краска получила из-за метода нанесения: технология порошковой окраски представляет собой процесс нанесения на поверхность порошка с последующим образованием в термических камерах полимерного слоя. Порошковая покраска изделий и поверхностей производится в специальных устройствах.

Порошковая покраска получила широкое распространение благодаря получению на окрашиваемых поверхностях чрезвычайно устойчивого ко всем видам воздействий покрытия, имеющего высокий эстетический уровень. В основном порошковая окраска применяется для получения высокопрочных и эстетичных покрытий на металле (сталь, алюминий).



## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНОЙ ПОКРАСКИ

### Технология полимерной краски:

Главное различие между технологией обычной жидкой окраски и технологией полимерной порошковой покраски заключается в том, что порошковая краска не требует растворителя и вязущего наполнителя, а также в том, что порошковая краска находится в твердом агрегатном состоянии.

Полимерная порошковая покраска осуществляется с использованием электростатического напыления заряженных частиц порошка на поверхность металла, затем идет тепловая обработка в печи при температуре 180-220 С, во время которой порошковая краска плавится и образуется твердая корка - полимерное покрытие.

Технология полимерной порошковой покраски термопластичными порошковыми красками предполагает формирование покрытия без химических реакций, только за счет сплавления частиц при нагревании. Полимерные покрытия, которые образуются из них, термопластичны, обратимы.

Термопластичные порошковые краски применяются преимущественно для получения покрытий функционального назначения - химически стойких, противокоррозионных, антифрикционных, электроизоляционных. Покрытия обычно наносят толстыми слоями - 250 мкм и более.

Технология покраски терморезактивными порошковыми красками - полимерное покрытие формируется, в отличие от термопластичных, посредством химических реакций при нагревании. Такие покрытия имеют трехмерное строение, они неплавкие и нерастворимы, т. е. необратимы. Терморезактивные краски служат для получения, как функциональных покрытий, так и защитно-декоративных. Для получения покрытий функционального назначения наиболее широко применяют эпоксидные составы. Их наносят слоями 100-150 мкм на нагретую поверхность в аппаратах кипящего слоя (многokrратно чередуя нагрев и погружение в порошок) или струйным распылением.

Качественная порошковая покраска может быть осуществлена только с помощью профессионального оборудования, которым располагает **ЕВРОФОРМАТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ**. От качественной порошковой покраски зависит долговечность изделия в целом.

Именно покрытие призвано обеспечить максимальную защиту изделия от неблагоприятного воздействия внешних факторов. Порошковая покраска обладает повышенной стойкостью к различным физическим и механическим воздействиям.

### Преимущества порошковой покраски:

#### ■ Экономичность

Сокращение количества технологических операций, высокая скорость полимеризации, компактность оборудования позволяют уменьшить площади окрасочных участков.

Порошковая краска это твердый продукт, который не содержит растворителей, и коэффициент ее использования составляет **95-98 %**. Это достигается использованием особой системы рекуперации порошковых красок, позволяющей возвращать неиспользованную краску в технологический процесс и повторно использовать.

В случае жидких красок, **от 40 до 60 %** состава краски и более принадлежит растворителю, который не остается в будущем покрытии, т.е. коэффициент использования краски составляет лишь **40-60 %**, не принимая во внимание неизбежно возникающие потери краски.

#### ■ Скорость

Значительное сокращение времени отверждения покрытий происходит вследствие большой скорости пленкообразования из расплавов а также, поскольку сушка однослойного порошкового покрытия производится один раз по сравнению с многократной сушкой в случае многослойных обычных покрытий.

#### ■ Декоративность

Использование широкой цветовой гаммы при нанесении порошкового полимерного покрытия, более **5000** цветов, оттенков и фактур.

Поверхность приобретает свойства, которые при применении традиционных технологий или недостижимы, или стоимость их в несколько раз выше.

Как пример можно привести цвета золотистый, серебристый и алюминиевый металлики; флуоресцентные краски; серия «антиков»; поверхность под муар, гранит, структурированные поверхности и т.д.

Есть также возможность дополнительно использовать многообразие цветов и оттенков, которые контролируются по степени блеска (глянцевая, матовая и полуматовая).

#### ■ Простота использования

Исключение таких сложных операций, как контроль вязкости и доводка вязкости до нужной величины, поскольку порошковые краски поставляются в готовом виде.

Это обеспечивает экономию и большую стабильность качества получаемых покрытий. Что касается чистки распылительного оборудования, то удалять порошок значительно проще, чем слои жидкой краски.



■ **Экологичность**

Применение технологии порошковой полимерной покраски избавляет от экологических проблем - огнеопасные и токсичные жидкие растворители не используются.

Порошковое окрашивание - безотходно за счет практически полного возврата порошка, не осевшего на окрашиваемом изделии, и его повторного использования.

Резко улучшаются условия труда рабочего персонала.

■ **Возможность получения толстых однослойных покрытий**

Этот эффект достигается за счет **100%**-ного содержания сухого вещества, вместо более дорогих многослойных покрытий в случае, когда применяются жидкие краски.

■ **Возможность полной автоматизации процесса окраски**

■ **Меньше усадка и пористость пленки благодаря отсутствию испарения растворителей**

■ **Отсутствие отрицательного влияния не испарившихся из пленок растворителей на прочностные свойства покрытий**

■ **Исключение потеков на вертикальных поверхностях и сморщивания покрытий при сушке.**

■ **Тепловая стойкость от -60 до +120 °С**

■ **Повышенная адгезия (сцепления частиц с окрашенной пов. 500 нм)**

■ **Прочность и долговечность**

Повышенная химическая стойкость и физико-механические показатели (на удар **500 нм**, на изгиб **1 мм**) порошковых полимерных покрытий вследствие использования пленкообразующих с большим молекулярным весом.

Благодаря тому, что по технологии порошковой покраски непосредственно на окрашиваемой поверхности полимеризуется слой эластичной пластмассы с очень высокой адгезией, создается ударопрочное покрытие с высокими антикоррозийными и электроизоляционными свойствами, стойкостью к растворам щелочей, кислот и органическим растворителям, с температурным диапазоном работы от **-60 до +150 °С**. Толщина покрытия лежит в диапазоне **30 - 250 мкм**.



## ПОДБОР ЦВЕТА ПОРОШКОВОЙ КРАСКИ. КАТАЛОГ RAL — НЕМЕЦКИЙ ЦВЕТОВОЙ СТАНДАРТ.

RAL — немецкий цветовой стандарт, разработанный и принятый в 1927 году Государственным комитетом по условиям поставок Германии (Reichsausschu & Lieferbedingungen) по просьбе производителей лакокрасочной продукции. Институт установил стандарт на цветовое пространство, поделив его на диапазоны и обозначив каждый цвет индивидуальным цифровым индексом.

С тех пор компания RAL постоянно разрабатывает и добавляет новые образцы цветов, в соответствии с потребностями рынка. Универсальная система выбора цветов по каталогу RAL стала незаменимым помощником везде, где нужно правильное понимание цвета.

Первая цифра в номере цвета обозначает серию:

**1**

RAL  
желтая  
серия

**2**

RAL  
оранжевая  
серия

**3**

RAL  
красная  
серия

**4**

RAL  
фиолетовая  
серия

**5**

RAL  
желтая  
серия

**6**

RAL  
зеленая  
серия

**7**

RAL  
серая  
серия

**8**

RAL  
коричневая  
серия

**9**

RAL  
белый, черный  
металлик

## Примерные цвета из палитры RAL



RAL 5011



RAL 6009



RAL 7024



RAL 7035



RAL 7042



RAL 9005



RAL 9006



RAL 9007



RAL 9010

## Цвета древесины



Onyx



Slate



Topaz



Saffron



Cinnamon



Nutmeg



Cocoa



Caramel

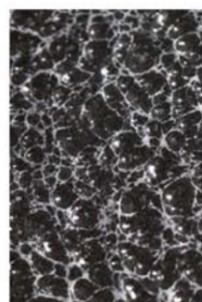


Vanilla

## Примерные цвета декоративные



Silver special



Silver scato



Marrone



Silver Black



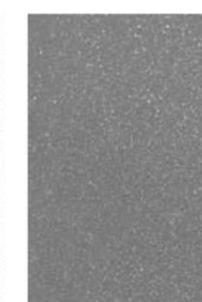
Antique gold



Antique bronze



White gold



9009 mica



Perlato

## ДУПЛЕКСНОЕ ПОКРЫТИЕ

**ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция, Киев, Украина, является единственным предприятием в Украине, которое профессионально оказывает услуги по нанесению высокотехнологичного дуплексного покрытия «цинк – полимер», которое позволяет добиться значительного повышения срока службы антикоррозионного покрытия по сравнению с классическими видами.**

### Описание

Дуплексное покрытие - комбинированное покрытие, которое достигается совместным взаимодействием систем горячего оцинкования и порошкового покрытия. В мире данная система известна как дуплексная система антикоррозионной защиты. Дуплексная система на протяжении ряда десятилетий успешно используется в ответственных сферах промышленности, где антикоррозионная защита металла очень важна – например в автомобилестроении.

Исследования ведущих мировых специалистов доказали, что нанесение полимерного покрытия поверх горячеоцинкованной стали является сложным процессом взаимодействия, при котором

критически важно учитывать физико-химические свойства поверхности металла, придерживаться технологии нанесения и выполнять работы на современном оборудовании.

Только благодаря правильной подготовке цинковой поверхности к нанесению полимера, а также профессиональному выполнению работы на современном оборудовании в рамках единого производственного комплекса, возможно достичь полномасштабного синергетического эффекта взаимодействия двух типов покрытий, которое и будет настоящей дуплексной системой антикоррозионной защиты.

Благодаря исследованиям **International Paint and Printing Ink Council (США)** и **ASTM International (США)** было создано методика создания дуплексного покрытия, только благодаря которой можно создать дуплексное покрытие, способное служить хорошей защитой от коррозии металла на много десятилетий.

Для достижения максимально эффективных результатов при создании настоящей дуплексной антикоррозионной защиты, компания **ЕВРОФОРМАТ Стальконструкция** использует передовые технологии, например «Стандартную методику подготовки поверхности горячеоцинкованной стали для нанесения порошкового покрытия» **ASTM D7803-12**.



## ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СИСТЕМ

Для профессионального понимания принципов действия и преимуществ **дуплексного покрытия**, важно иметь в виду с принципом действия основных видов антикоррозионной защиты.

При электрохимической коррозии часть атомов из кристаллической решетки металла или сплава переходит в раствор электролита в виде ионов. Электролитом для металла может выступать влага в воздухе, либо вода. В металле остается эквивалентное количество электронов. В результате, металл заряжается отрицательно, а окружающий его раствор электролита - положительно. К поверхности катода поступает кислород, который связывает свободные электроны, - в результате этого процесса на катоде накапливается гидроксил. Накопление гидроксила вызывает появление разности потенциалов, и снова электроны с анода устремляются к катоду.

Одновременно, гидроксидионы перемещаются в электролите к аноду, где связываются с ионами железа, образуя гидрат закиси и гидрат окиси железа, так называемые продукты коррозии. Эти продукты, по сравнению с железом, имеют менее отрицательный нормальный электродный потенциал и образуют с металлом разность потенциалов, стимулируя процесс его коррозии.

Для того, чтобы защитить сталь от коррозии, что-то должно мешать коррозии - либо путём блокирования электролита, либо путем превращением катода в анод.

### Общепринятыми методами защиты от коррозии металла стали:

- барьерная защита (блокирование поступления электролита к катоду)
- катодная защита от коррозии (образование другого анода).

Цинковое покрытие имеет молекулярные связи со сталью, то есть цинковое покрытие больше чем просто барьерное покрытие, - оно фактически является частью стали и создает катодную защиту.

Барьерная защита предотвращает коррозию путём отделения стали от окружающей среды. Без катодной защиты стали, при повреждении, барьерное покрытие служит до того момента, пока покрытие остаётся непроницаемым.

При повреждении небольшого участка, незащищённый участок начинает подвергаться коррозии, и вместе с этим начинают подвергаться коррозии области рядом с открытым участком, что приводит к отслоению барьерной защиты.

Появление ржавчины не возникает при покрытии методом горячего оцинкования, так как к защите приступает катодная защита.

Катодная защита цинка состоит в том, что цинк более анодный чем железо. В присутствии электролита, при коррозии стали, цинк становится анодом кристаллической решетки металла. Поскольку цинк расходуется медленно – то своей катодной защитой защищает участки стали подвергшиеся механическому повреждению, такому как царапины, отверстия либо обрезная кромка.

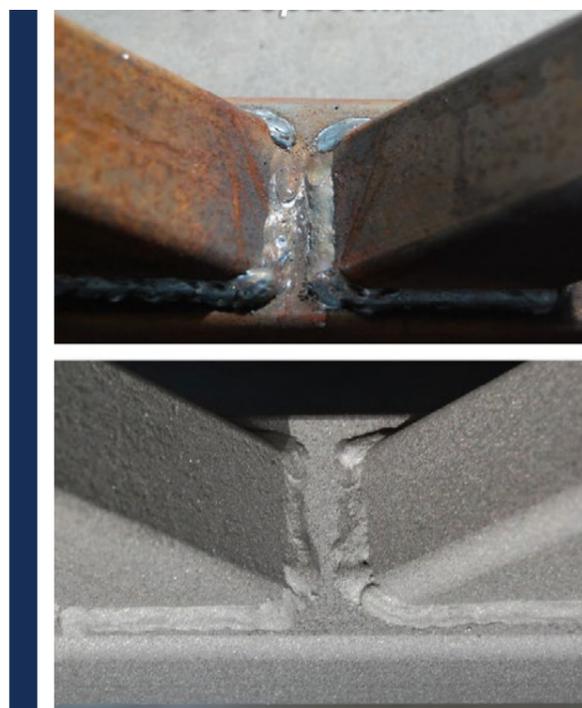


После того, как стальное изделие, покрытое горячим цинком, начинает взаимодействовать с атмосферой, на оцинкованной поверхности образуются побочные продукты цинка (оксид цинка, гидроксид цинка, карбонат цинка), известные как цинковый налет.

За период от 6 до 12 месяцев побочные продукты цинка формируют прочную карбонатную пленку. Эта плёнка фактически обеспечивает ещё один уровень защиты.

Полимерное порошковое покрытие довольно прочное, и при бережной установке и отсутствии повреждений достаточно долго защищает стальное изделие от коррозии.

При этом порошковое покрытие стали обеспечивает барьерную защиту стали от коррозии.



## СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ДУПЛЕКСНОГО ПОКРЫТИЯ

**Профессиональная дулексная система антикоррозионной защиты**, состоящая из покрытия горячим цинком и порошковым покрытием, обеспечивает более сложный способ защиты от коррозии, известный как синергетический эффект.

Наружный слой порошкового полимерного покрытия замедляет скорость потребления цинка.

В свою очередь, при повреждении слоя полимерного покрытия цинк по-прежнему предоставляет катодную и барьерную защиту металла.

**В результате, металлической конструкции предоставляется защита, по сроку действия от 1,5 до 2,3 раза выше, чем сумма сроков действия защиты каждой антикоррозионной системы в отдельности!**

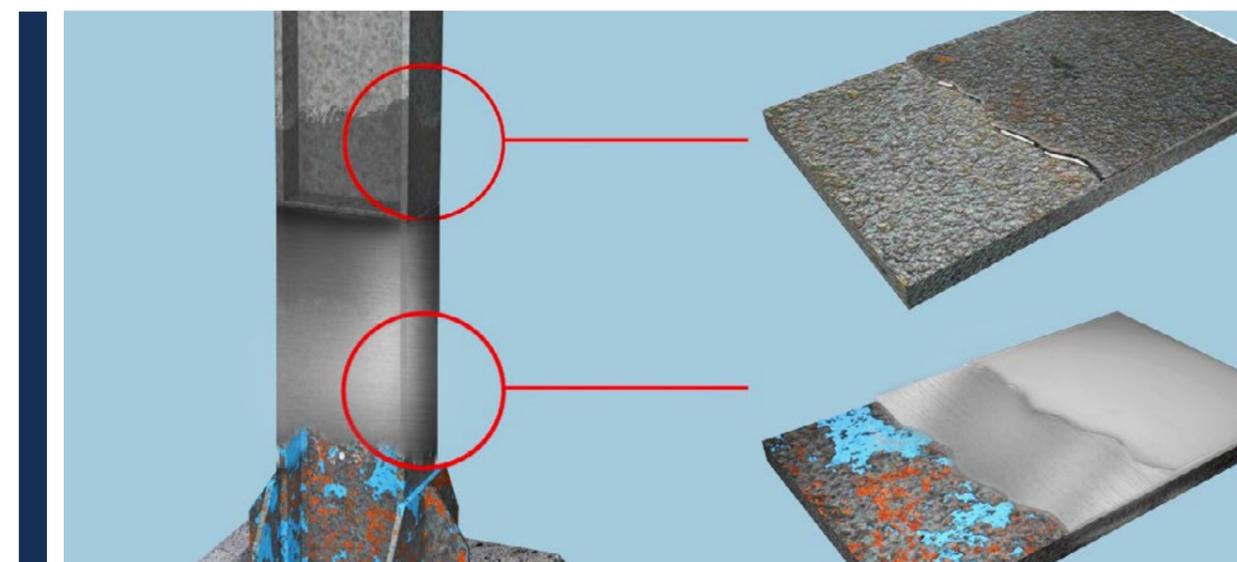
Например, если цинковое покрытие на черной стали обеспечивает 50 лет защиты, а порошковое полимерное покрытие обеспечивает защиту 10 лет, то комплексная дулексная система обеспечит защиту металла на срок от 90 до 138 лет в той же среде эксплуатации!

Периодическое обслуживание (подкраска) может в данном случае еще больше увеличить срок антикоррозионной защиты металлической конструкции!

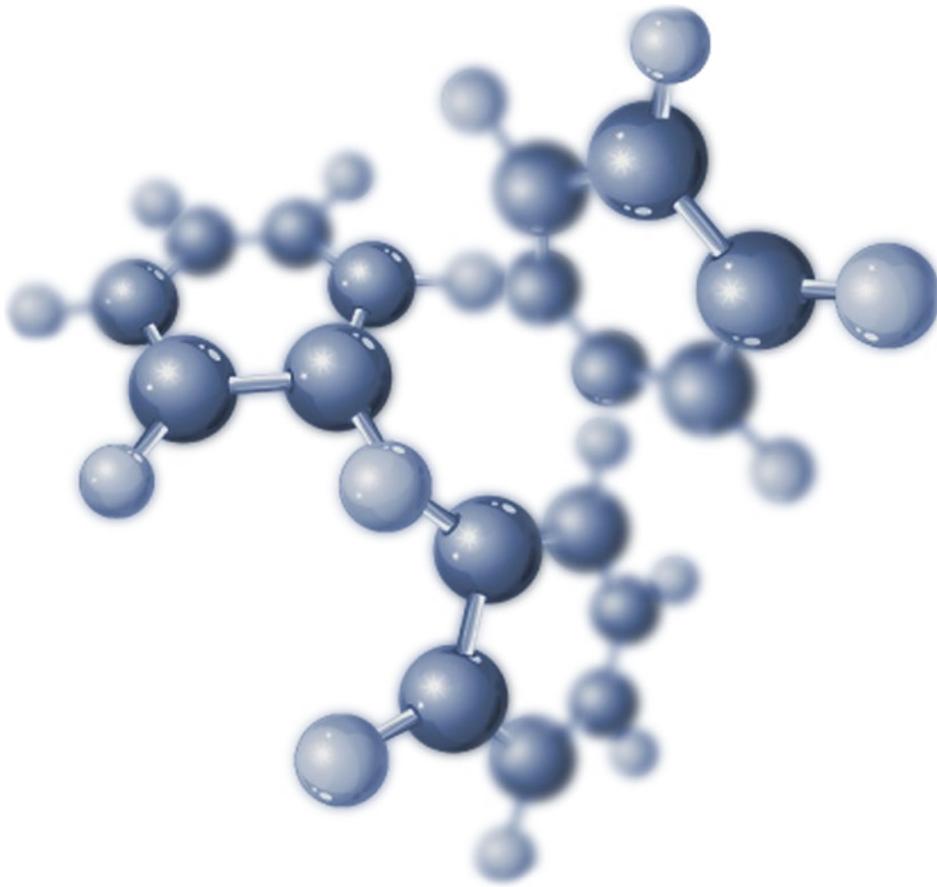
В виде математической формулы, синергетический эффект профессионального дулексного покрытия выглядит следующим образом:

$M^* \text{ дулекс} = \text{от } 1,5 \text{ до } 2,3^* (M \text{ цинк} + M \text{ полимерное покрытие})$

\*M = время до первого технического обслуживания







***ЕВРОФОРМАТ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ***

Украина  
04073  
г. Киев  
ул. Курневская, 21 - Г

Телефон: +380 44 499-22-33;  
Факс: +380 44 499-22-32;  
E-mail: [stall@euroformat.com](mailto:stall@euroformat.com)