



**«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ
ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ - ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
СРОКОВ СЛУЖБЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Н КП «ЦРЦ», к.т.н. Полькин В.И.

Москва, июнь 2017

Одной из самых актуальных проблем -
повышение долговечности изделий, построек
и конструкций.



Н КП «Центр по развитию Цинка» Польшин В. И.

- ✗ Мировые убытки от потерь вызванных коррозией составляют в среднем от 3 до 5 % от ВВП.
- ✗ Реальные экономические потери в РФ от коррозии с учетом старения металлофонда намного больше.



2 ПОДХОДА

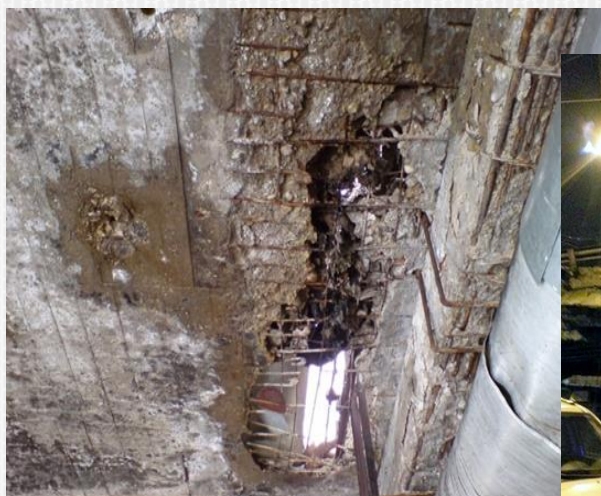


- ✖ оборудование рассчитывается на определенный срок работы, и дешевле его заменить, чем заниматься ремонтом, часто более дорогостоящим, чем покупка и установка нового оборудования.
- ✖ замена конструкций (например, высотных зданий и сооружений типа мостовых) очень дорого. Это связано с длительной остановкой производства/эксплуатации, и такие замены необходимо производить как можно реже;

Во всех случаях важно лишь, чтобы в течение
обусловленного проектом срока
оборудование работало безотказно, и не
увеличивались риски аварий или катастроф.



Коррозия – это не столько эстетическая проблема ржавых пятен, сколько вопрос прочности и долговечности конструкций.



РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРОЗИИ

- 1. Потери металлических материалов.
- 2. Порча металлических изделий → затраты на ремонт или замену.
- 3. Уменьшение надежности металлоконструкций → проблема безопасности для людей.
- 4. Загрязнение окружающей среды.



Коррозия



НАНЕСЕНИЕ ЛКМ



- ✗ Покраска металлоконструкций проводится только после зачистки металла от старых покрытий и ржавчины, шлифовки, очистки от пыли и налета.
- ✗ Перед нанесением краски поверхность обезжиривают и грунтуют.

Если упустить хотя бы один из этапов, новое покрытие долго не прослужит.

СКОЛЬКО СТОИТ ПОКРАСКА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Высотные работы		Цена, руб
Очистка краски (механически)	КВ.М.	от 120
Обеспыливание, обезжиривание	КВ.М.	от 30
Наложение грунта на очищенную поверхность	КВ.М.	от 75
Окраска (1 слой)	КВ.М.	от 90
Пескоструйная обработка	КВ.М.	от 350
Металлоконструкции (фермовые конструкции)	1 т.	от 8000
Покраска ферм (1 слой)	КВ.М.	от 300

Стоимость окраски металлоконструкций напрямую зависит от того, были они в эксплуатации или только что выпущены.



ПОКРАСКА НОВЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ.

- ✗ Сначала проводится предварительная очистка поверхности и нанесение грунта и только после этого осуществляется сама окраска.
- ✗ При покраске новых металлоконструкций особое внимание обращают на сборные и сварные узлы – именно они в первую очередь и страдают от ржавчины.



ПОКРАСКА «СТАРЫХ» КОНСТРУКЦИЙ.



- ✗ Перед нанесением краски необходимо провести очистку поверхности от вздутий ("жучков"). Эти вздутия образуются только там, где под краску проникла влага и появилась ржавчина. В этом случае покраска без "открытия жучков" – не эффективна, так как со временем внутри них продолжится коррозия. Поэтому для предотвращения коррозии необходимо зачистить эти места, а затем покрыть их преобразователем ржавчины.
- ✗ Грунтование намного важнее самой покраски - от качества грунтовки зависит качество адгезии краски с металлом. Если не будет сцепления между металлом и лакокрасочным слоем, уже после первой зимы могут начаться «отслойки».

НАНЕСЕНИЕ ЛКМ



- ✗ Подготовка металлических поверхностей под покраску всегда отнимает намного больше сил и времени, чем собственно она сама. А все потому, что грунтовку обязательно нужно хорошенько просушить.
- ✗ Покраска металлоконструкций иногда проводится в один слой, а иногда в два слоя. Все зависит от типа краски. Краску обычно наносят с помощью кисти, валика или используют краскопульт.
- ✗ Гарантийный срок службы ЛК покрытий не более 5 лет.
- ✗ Покраска холодного металла не принесет желанного результата, т.к. на металле образуется конденсат.



Ремонт:

1. каждые 7 лет;
2. в течение 14 месяцев;
3. нанимая 25 маляров;
4. при общей площади работ в 200 тыс. кв. м;
5. с использованием 60 тонн краски;
6. с применением химических средств очистки остатков старой краски и жизнедеятельности птиц, что вредит экологии города.

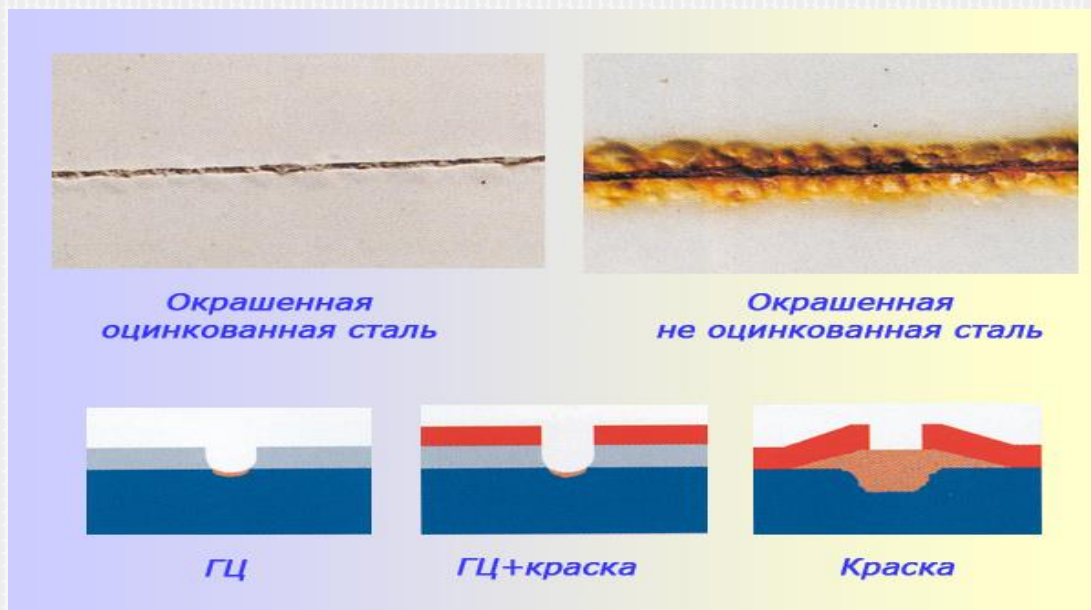
Такие масштабные конструкции не возможны без использования цинка – это просто невыгодно.



Мюнхенский стадион Allianz Arena

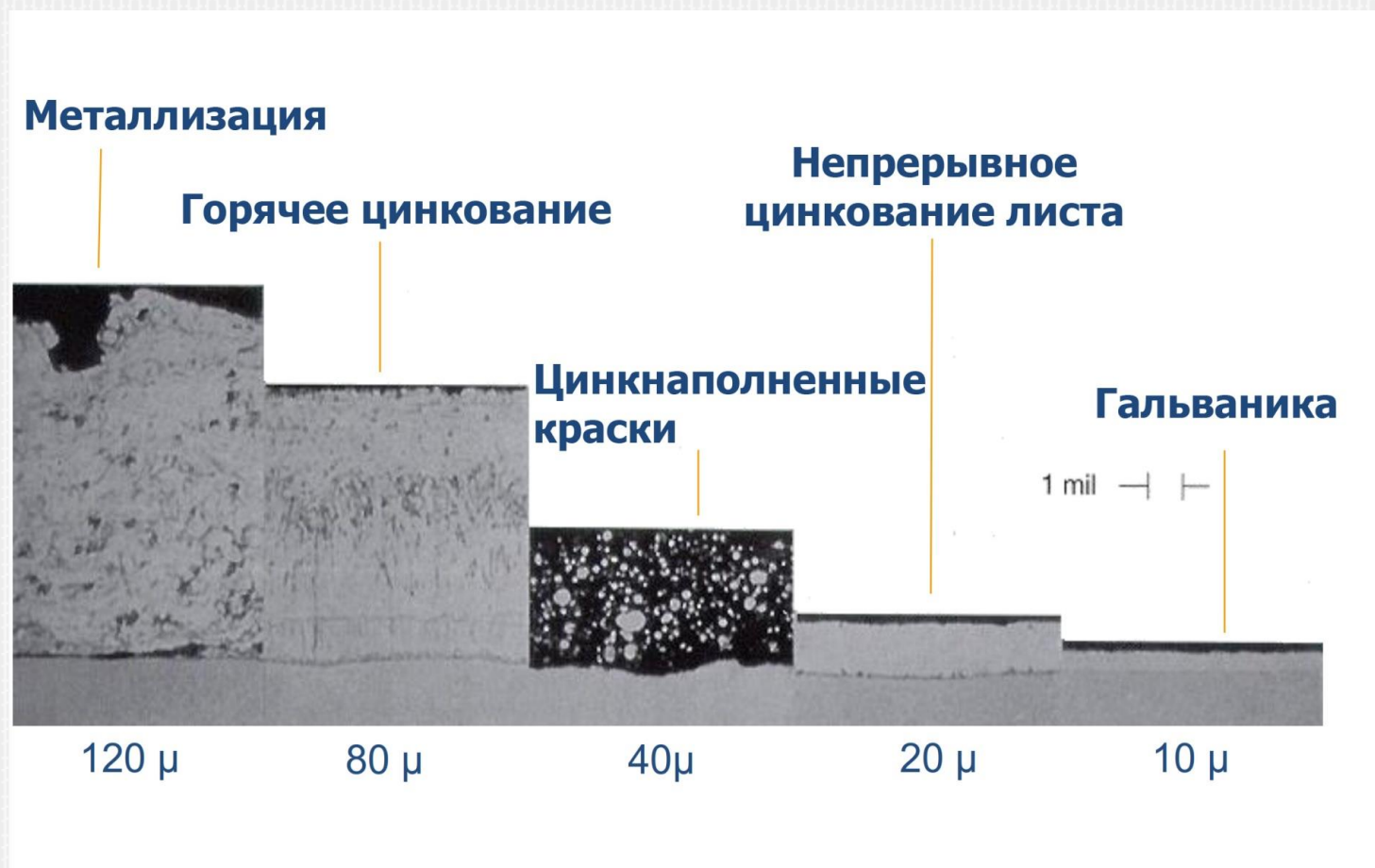
- × Принцип катодной защиты: к стальной конструкции прикрепляется металл, с более электроположительными свойствами, который окисляется в первую очередь
- × Принцип изолирующего покрытия: оно прочно и плотно прилегает к поверхности стали и ограничивает доступ реагентов разрушающих конструкцию.

КОРРОЗИЯ НА ОКРАШЕННОЙ СТАЛИ.



Использование цинкового покрытия, уже предусматривает оба метода защиты. Цинковое покрытие активно защищает изделие от коррозии, принося себя в «жертву» и предотвращает контакт с окружающей средой.

МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ ЦИНКА



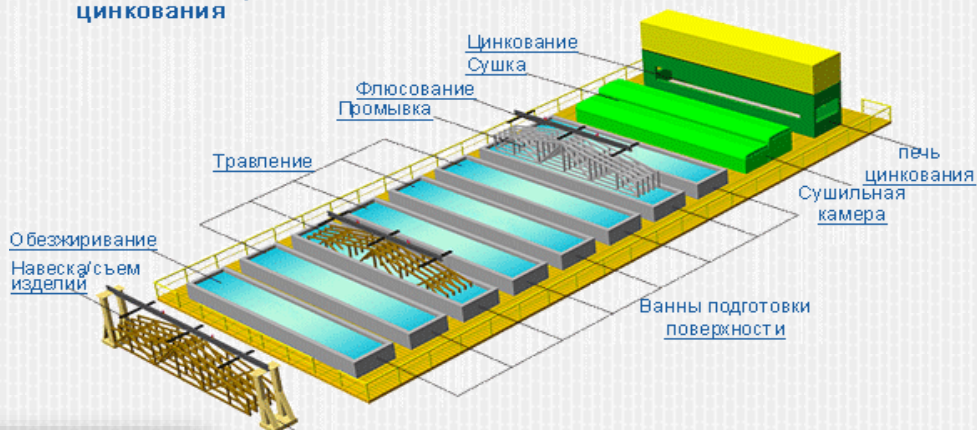
«ХОЛОДНОЕ ЦИНКОВАНИЕ» - УДАЧНЫЙ МАРКЕТИНГОВЫЙ ХОД!

- × Необходима КАЧЕСТВЕННАЯ подготовка поверхности.
- × Полимерные наполнители склонны к сезонному растрескиванию
- × Налепшего слоя цинкового порошка не всегда хватает для предотвращения коррозии
- × *В последнее время появилось множество лакокрасочных покрытий, в описании которых гордо утверждается, что они "содержат 92-95% цинка и поэтому обладают протекторным действием". Относиться к таким высказываниям следует с большой осторожностью.*



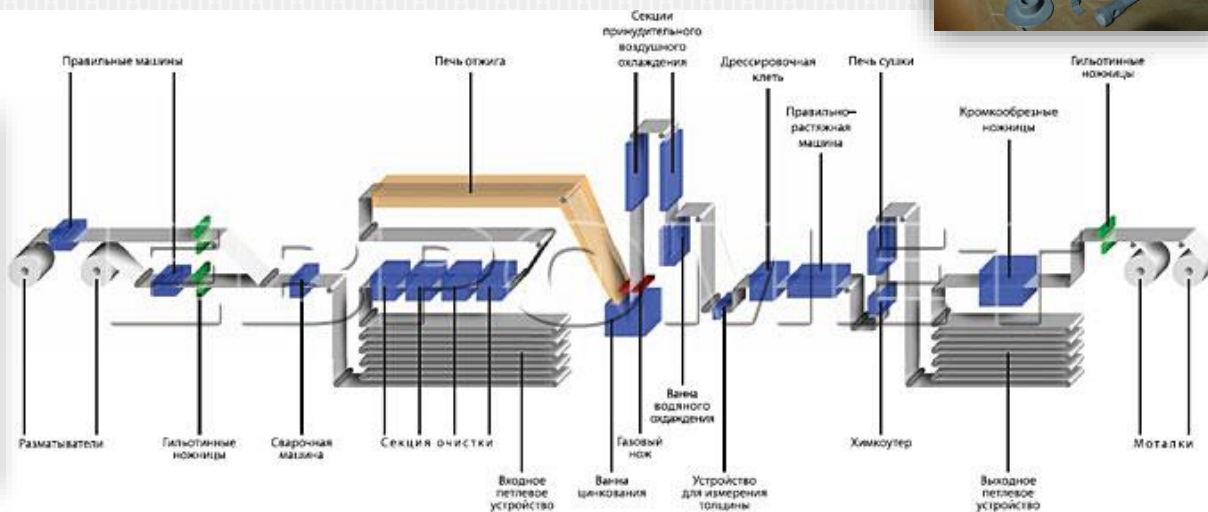
ПРОЦЕССЫ С ОБРАЗОВАНИЕМ Fe-Zn СЛОЯ.

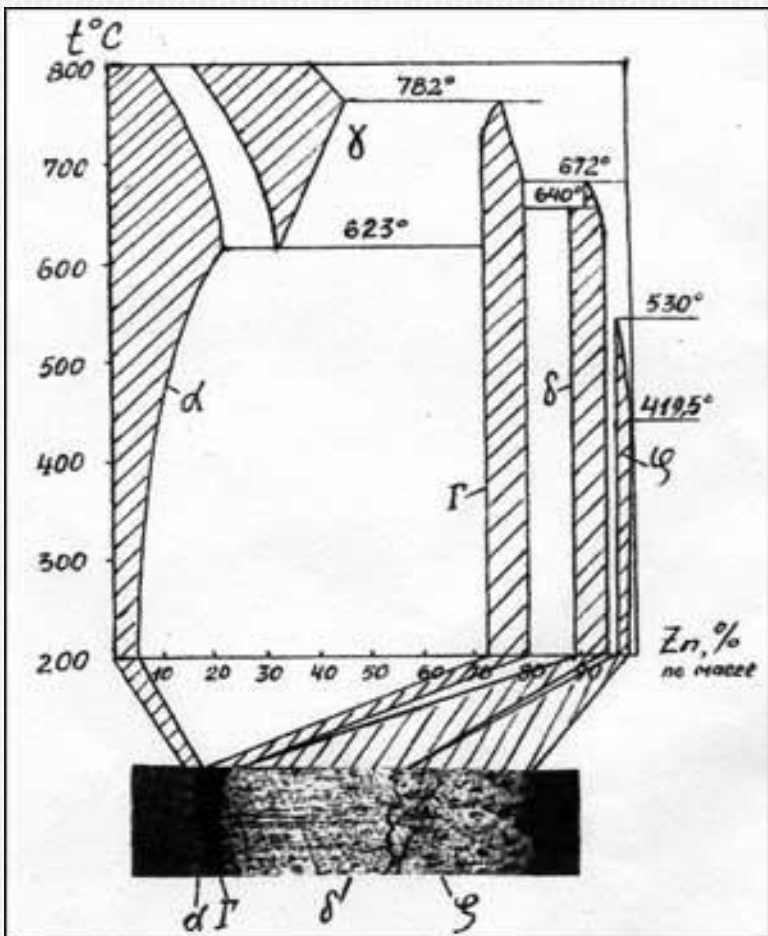
Технологический цикл цинкования



стойка с трассой для навески изделий

Основное оборудование линии горячего цинкования





Диффузионное взаимодействие твердого железа и жидкого цинка приводит к образованию отдельных слоев железо-цинковых интерметаллических фаз, толщина и структура которых зависит от условий их образования и от технологии цинкования. Аналогичный процесс происходит при ТДЦ.

- ✗ При правильном проектировании изделий избыточной толщины не нужно.
- ✗ Изделие морально устаревает прежде, чем оно начнет разрушаться под воздействием погодных факторов.



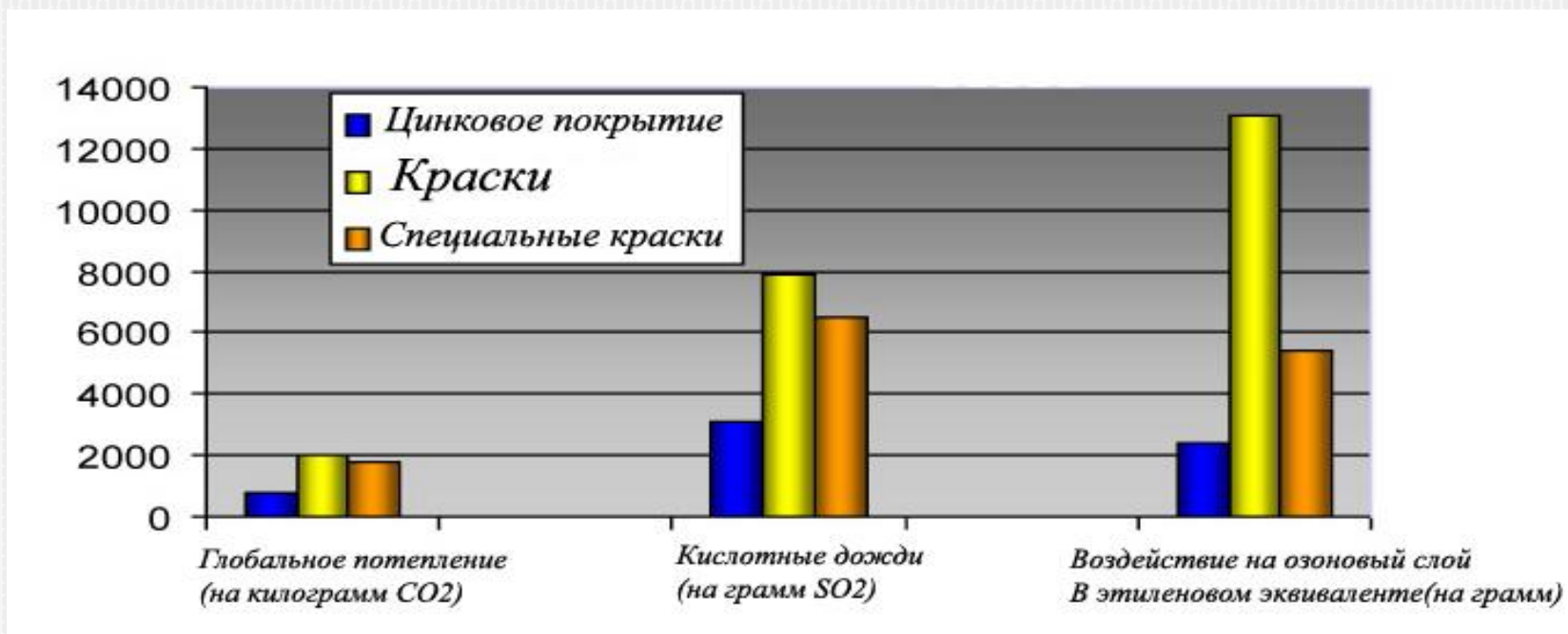
Горячее цинкование	Сравниваемые параметры	Окрашивание
Нет	Спец. ручная обработка	многослойное окрашивание, обворачивание в ткань, деревянные прокладки м/у конструкциями
Нет	Конечная обработка в процессе монтажа	Требуется
Производство	Место нанесения	Непосредственно на месте или на производстве
Нет	Зависимость от погодных условий	Да
от 348 °С до 665 °С	Температурный диапазон	< 473°С
Катодная и барьерная	Система защит от коррозии	Только барьерная
> 80 мкм	Толщина покрытия	Переменная
3600 psi	Прочность покрытия	300-600 psi
179 - 250 HV	Твердость/износостойкость	Зависит от типа краски
75 лет	Срок службы без ремонта (на открытом воздухе)	10-12 лет

СТОИМОСТЬ vs ТОЛЩИНА

Толщина стали, мм	Трехслойное окрашивание	Четырехслойное окрашивание	Цинкование
2	100	114	42
3	100	114	46
5	100	114	52
8	100	114	58
10	100	114	65
14	100	114	70
19	100	114	105

- ✖ Необходимо учитывать предстоящие в будущем расходы
- ✖ срок службы ЛКМ гораздо меньше, чем оцинкованных необходимо, обеспечить сервисную окраску в период службы, тогда как цинковые покрытия этого не требуют.
- ✖ Часто повторное окрашивание должно проводится в труднодоступных местах, с использованием строительных лесов и люлек.

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОКРЫТИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ



- × При использовании 500 тон оцинкованного проката в атмосферу выбрасывается на 57 тонн CO₂ меньше чем при окраске того же количества стали

Что делать, когда требуется повышенная коррозионная стойкость, (большая толщина покрытия), а цинк «не ложится» ?

Дуплексная защита



КОЭФФИЦИЕНТ СИНЕРГИЗМА ОЦ+КРАСКА

результат воздействия двух факторов оказывается
значительно большим

- ✗ в агрессивном климате 1,8-2,0
- ✗ в морской воде 1,3-1,6
- ✗ в неагрессивной среде он равен 2,0-2,7



Н КП «Центр по развитию Цинка» Полькин В. И.

ПРИЧИНЫ СИНЕРГИЗМА

- ✗ Нижний слой цинка увеличивает срок службы ЛКМ ;
- ✗ ЛКМ защищает нижерасположенные слои цинка и сплавов;
- ✗ Продукты коррозии цинка «залечивают» трещины и сколы, образующиеся в поверхностном слое изделия.

Коррозионная стойкость растет от 2 до 11 раз!

Возврат
к
главной
странице

Ввод данных

Определения

Методология

Процедура

- Введите цифровое значение для каждого параметра; [Примеры](#), [Нахождение данных \(Где найти данные?\)](#)
- Выберите соответствующую единицу измерения для каждого параметра
- Нажмите кнопку «Предоставить/Submit» для расчета скорости коррозии
- Прочтите определения параметров, выбрав их наименования

АТМОСФЕРНЫЕ УСЛОВИЯ		
Выпадение осадков (100.0 - 3000.0 мм/год)	<input type="text"/>	мм/год ▾
Содержание хлоридов (0.0 - 150.0 мг/м².день)	<input type="text"/>	мг/м².день
Диоксид серы (0.0 - 100.0 мг/м².день)	<input type="text"/>	мг/м².день ▾
Относительная влажность (35.0 - 95.0 %)	<input type="text"/>	%
Температура (0.0 - 27.0 °C)	<input type="text"/>	°C ▾
Условия защиты от внешней среды	Открытая местность, I ▾	
<div>ПредоставитьСброс</div>		

Возврат
к
главной
странице

Прогноз

Определения

Методология

Расчет скорости коррозии для определенной среды

Выпадение осадков (100.0 - 3000.0 мм/год)	1500	мм/год ▾
Содержание хлоридов (0.0 - 150.0 мг/м².день)	50	мг/м².день
Диоксид серы (0.0 - 100.0 мг/м².день)	2	мг/м².день ▾
Относительная влажность (35.0 - 95.0 %)	82	%
Температура (0.0 - 27.0 °C)	17	°C ▾
Условия защиты от внешней среды	Открытая местность, на открытом воздухе	
Скорость коррозии	1.5 мкм/год	

Заново рассчитать

Следующий расчет

Расчет срока службы покрытия для заданной толщины покрытия

толщины покрытия (1.0 - 250.0 мкм) мкм ▾

Расчетный ресурс

Расчет толщины покрытия для заданного срока службы покрытия

срока службы (1.0 - 100.0 год) год

Расчетная толщина



Zinc Coating Life Predictor Report



Ввод данных

Условия защиты от внешней среды	Открытая местность, на открытом воздухе
Выпадение осадков	1500 мм/год
Содержание хлоридов	50 мг/м ² .день
Диоксид серы	2 мг/м ² .день
Относительная влажность	82 %
Температура	17 °C
толщины покрытия	275 г/м ²

Результаты

Скорость коррозии	10.6 г/м ² /год
Срок службы покрытия	27.4 года
Для определения диапазона доступных цинковых покрытий, которые будут отвечать требованиям ваших расчетов, свяжитесь с ближайшей компанией по цинкованию или ассоциацией.	

Дисклеймер:

Zinc Coating Life Predictor опубликован только в информационных целях. Вследствие большого количества факторов, влияющие на атмосферную коррозию, невозможно точно предсказать скорость коррозии.

Международная цинковая ассоциация (IZA) и компания TectCominco категорически отвергают любую гарантию на коммерческую пригодность и не несут ответственности за что-либо, выходящее за рамки сказанного выше. IZA и TectCominco не несут какой-либо ответственности за любой ущерб или повреждения, вызванные использованием данного программного продукта.



Zinc Coating Life Predictor Report



Ввод данных

Условия защиты от внешней среды	Открытая местность, на открытом воздухе
Выпадение осадков	700 мм/год
Содержание хлоридов	50 мг/м².день
Диоксид серы	66 мг/м².день
Относительная влажность	82 %
Температура	11 °C
срока службы	50 год

Результаты

Скорость коррозии	2.1 мкм/год
Толщина покрытия	2.43 унция/фут² 105.0 μm = 741.0 г/м² 74.1 мг/см² 4.13 мил
Для определения диапазона доступных цинковых покрытий, которые будут отвечать требованиям ваших расчетов, свяжитесь с ближайшей компанией по цинкованию или ассоциацией.	

Дисклеймер:
Zinc Coating Life Predictor опубликован только в информационных целях. Вследствие большого количества факторов, влияющие на атмосферную коррозию, невозможно точно предсказать скорость коррозии.

Международная цинковая ассоциация (IZA) и компания TeskCominco категорически отвергают любую гарантию на коммерческую пригодность и не несут ответственности за что-либо, выходящее за рамки сказанного выше. IZA и TeskCominco не несут какой-либо ответственности за любой ущерб или повреждения, вызванные использованием данного программного продукта.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦИНКОВАННОГО ПРОКАТА

- ✗ выигрыш в стоимости и долговечности изделия, по сравнению с другими материалами и системами защиты от коррозии
- ✗ дает возможность сохранить природные и энергетические ресурсы для будущих поколений.



Н КП «Центр по развитию Цинка» Полькин В. И.



Спасибо за внимание!

НКП «Центр по развитию Цинка»

[http: //www.zdc.ru](http://www.zdc.ru)

495-772-07-39