



МЕТАЛЛ ИНВЕСТ

# ЦИНКОВОЕ ПОКРЫТИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Петров Василий Владимирович  
Коммерческий директор  
ООО «Компания «Металл Инвест»



## МЕТАЛЛ ИНВЕСТ

- это современное украинское предприятие, которое специализируется на производстве высококачественных металлических конструкций, а также услуге горячего цинкования.

Введено в эксплуатацию в декабре 2011 года, производство в г. Черкассы заработало репутацию надежного партнера по обеспечению цинкового покрытия с современным сервисом.

Компания постоянно совершенствует технологию цинкования конструкций с широким диапазоном толщин.

## ООО «Компания «Металл Инвест»

ООО «Компания «Металл Инвест» обладает сертификатами:

- сертификат соответствия УкрСЕПРО на стальные конструкции опор воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций напряжением 0,38 кВ и выше;
- сертификат соответствия УкрСЕПРО требованиям ГОСТ 9.307-89 «Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля»;
- сертификат соответствия требованиям по контролю свойств покрытий, нанесенных методом горячего цинкования на готовые изделия из стали и железа в соответствии с международным стандартом ISO 1461: 2009;
- сертификат соответствия системы управления качеством предприятия требованиям международного стандарта ISO 9001: 2015

- Область применения
- Технология метода
- Преимущества метода
- Технические требования к изделиям для горячего цинкования;
- Выбор способа защиты от коррозии;
- Среда использования метода
- Условия применения
- Свойства цинкового покрытия
- Срок службы и рентабельность цинкового покрытия;
- Влияние на окружающую среду.

# Несколько фактов о цинке

- Важнейшей областью использования цинка является борьба с коррозией, которая ежегодно уничтожает 1/5 объема мирового производства черных металлов.
- Для защиты от коррозии используется более 3,5 млн т цинка в год.
- В украинской экономике цинковая промышленность обеспечивает потребности отраслей машиностроительного, строительного и химического комплексов.
- Основное применение цинка – защита стали от коррозии. Установлено, что коррозия обходится национальной экономике индустриальных стран примерно в 4% валового внутреннего продукта.



## ГОРЯЧЕЕ ЦИНКОВАНИЕ

Стоимость горячего цинкования ниже, чем использование альтернативных защитных покрытий. По сравнению с покраской, горячее цинкование является высоко-механизированным, тщательно контролируемым процессом.

Цинковый покров формируется путем погружения стали в ванну с расплавленным цинком, благодаря этому все части поверхности покрываются изнутри, снаружи, а также неудобные углы и узкие щели, что невозможно при нанесении защитного покрытия любым другим способом.

**Оцинкованные покрытия защищают сталь тремя способами:**

—

1. Толщина покрытия снижается очень медленно и дает долгосрочную и предсказуемую жизнь конструкции.

Zn

2. Если повредить защитную поверхность до железа, то цинк и железо образуют гальваническую пару, в которой железо является менее активным металлом, в результате чего, цинк в составе покрытия вступает в реакцию коррозии первым, а железная основа остается практически «неприкасаемой».

I

3. Если поврежденная область большая, цинковая защита предотвращает боковую ползучесть ржавчины, которая может подорвать большую площадь покрытия.



По данным **American Galvanizer Association** горячее цинкование обеспечивает защиту от коррозии:

- В промышленной среде: **65 лет**
- В тропической среде: **70 лет**
- В пригородной среде: **85 лет**
- В загородной среде: **120 лет**

# Области применения метода

Строительство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Промышленные здания, заводы, цеха, склады, погрузочные площадки, навесы, вокзалы, аэропорты</li> <li>• Стадионы, спортивные залы, крытые катки, канатные дороги</li> <li>• Выставочные залы, торговые центры, магазины, автосалоны</li> <li>• Гаражи, мастерские, автостоянки, мотели</li> <li>• Закладные детали</li> </ul>
Автомобильные дороги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дорожные и мостовые ограждения</li> <li>• Металлические мосты</li> <li>• Путепроводы</li> <li>• Осветительные опоры</li> <li>• Дорожные знаки, светофорные стойки, рекламные щиты</li> </ul>
Железные дороги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опоры, ригеля, кронштейны, элементы контактной сети</li> <li>• Пешеходные мосты</li> </ul>
Энергетика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опоры линий электропередач</li> <li>• Электроарматура подвески</li> <li>• Ветроэнергетические установки</li> </ul>
Связь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опоры сотовой связи</li> <li>• Станции спутниковой связи</li> <li>• Приемопередающие антенны</li> </ul>

# Области применения метода

Нефтегазовая отрасль	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ограждения, площадки, катучие лестницы нефтяных резервуаров</li> <li>• Ограждения, площадки нефтегазопроводов</li> <li>• металлоконструкции нефтяных терминалов, пирсов</li> </ul>
Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Птичники, коровники, свинарники, конюшни</li> <li>• Элеваторы, силосные башни, навесы</li> <li>• Теплицы</li> <li>• Стойловое оборудование</li> </ul>
Коммунальное хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осветительные опоры</li> <li>• Системы водо-, тепло-, газоснабжения</li> <li>• Мусорные контейнеры</li> </ul>
Транспорт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рамы, дышла, борта автомобилей</li> <li>• Судовая оснастка, ограждения, трубопроводы</li> </ul>
Горнодобывающая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы шахтного крепления, лестницы, ограждения, площадки, шахтные клетки</li> <li>• Лотковые конвейеры</li> <li>• Трубопроводы</li> </ul>
Химическая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Площадки, помосты, решетчатые настилы, лестницы</li> <li>• Детали приточно-вытяжной вентиляции, холодильных и климатических установок</li> </ul>

## Краткий анализ рынка

- Горячее цинкование – самый распространенный метод по борьбе с коррозией в металлообрабатывающей промышленности
- Строительство – основной потребитель горячего цинкования
- Некоторые типы изделий – обязательны к горячему цинкованию
- Спрос на горячее цинкование превышает предложение на рынке
- Ежегодный рост рынка – 10%



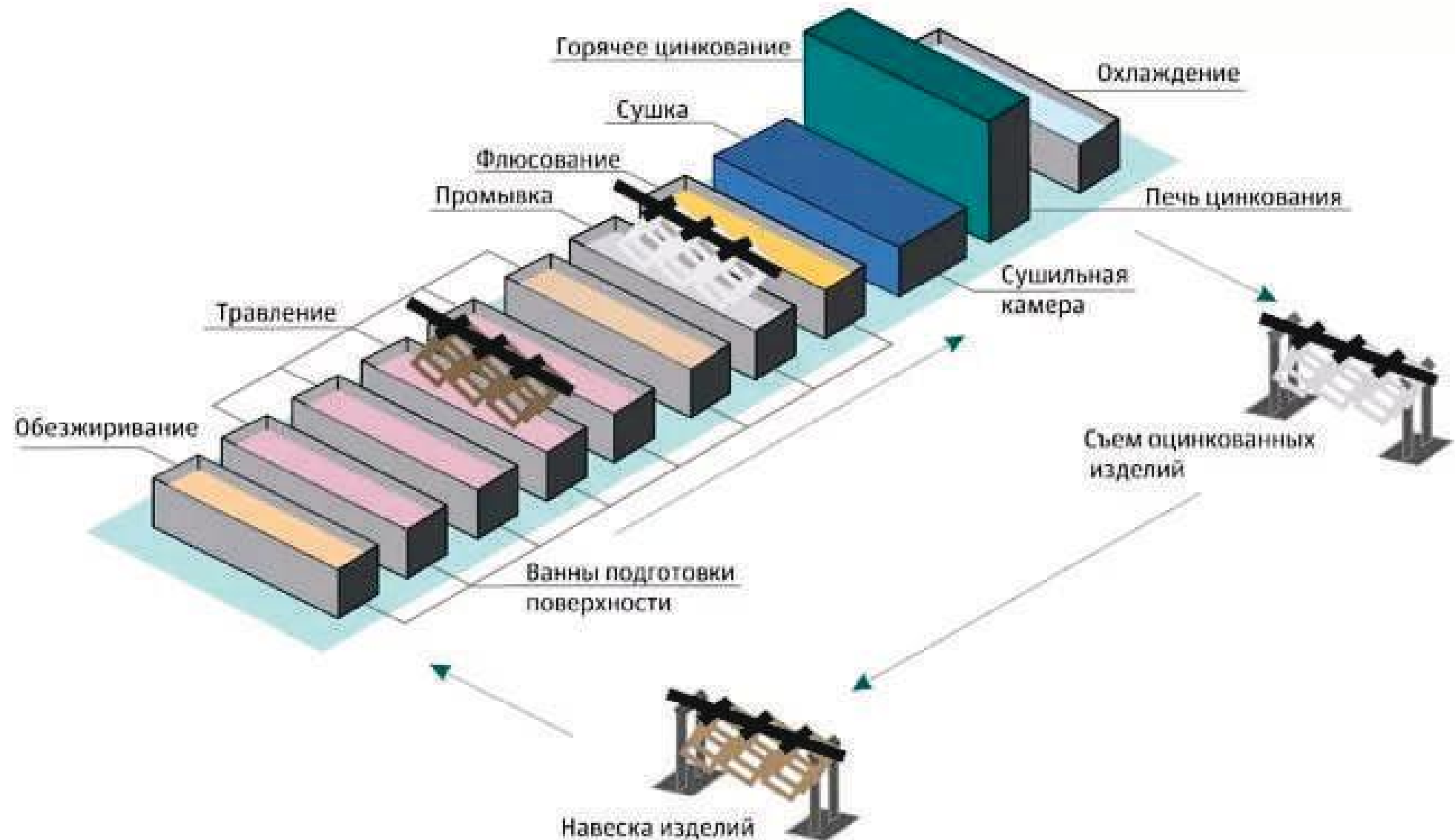
# Технология горячего цинкования

Общее цинкование металлоконструкций происходит путем покрытия материала слоем цинка и сплавов железа и цинка, имеющим толщину в интервале от 40 до 250 мкм.

Выбранный процесс цинкования является самым современным из используемых в на-стоящее время и предполагает определенную последовательность обработок поверхности:

1. навешивание материала на специальные траверсы, перемещаемые кран-балками и служащие для подвешивания изделий для цинкования;
2. обезжиривание путем погружения в кислотный раствор;
3. травление путем погружения в кислотный раствор;
4. флюсование путем погружения в солевой раствор;
5. сушка горячим воздухом в печи при 120°;
6. цинкование путем погружения в расплавленный цинк при 435 - 480°С;
7. охлаждение путем погружения в воду;
8. снятие изделий с траверс.

# Технология горячего цинкования



# Преимущества метода

Основными бесспорными преимуществами метода Горячего цинкования являются:

- дополнительный запас прочности всей конструкции;
- устойчивость к разрушению поверхности в условиях повышенной влажности и других агрессивных факторах окружающей среды;
- высокий уровень пожарной безопасности;
- Подвергаться обработке по данной технологии могут даже детали, отличающиеся высокой сложностью геометрической формы.
- Поврежденные в результате механического воздействия участки цинкового покрытия могут самовосстанавливаться
- Горячая оцинковка позволяет эффективно устранять многие дефекты обрабатываемой поверхности, такие как раковины, поры и др.

# Технические требования к изделиям для горячего цинкования.

- Габариты изделия не более 15,0 м\*1,5 м\*3,0 м;
- На поверхности изделия не должно быть графита, силикона, клеев, краски, органических загрязнений (может быть устранено дополнительной ручной обработкой);
- Выполнение технологических вентиляционных и дренажных отверстий изделия;
- Качественные сварные швы.



## Совместимость покрытия с различными средами

- Горячеоцинкованные изделия методом погружения прекрасно совместимы со следующими средами:

Аэрозоли

Кислые растворы

Спирты

Газ

Чернила

Инсектициды

Смачиватели

Глицерин

Щелочные растворы

Детергенты

Дизельное топлив

Топочное топливо

Парафины

Хладагенты

Сточные воды

Удобрения

## Сравнение стоимости и работоспособности горячеоцинкованной стали с другими методами защиты

Способ защиты	Средний срок службы до покраски, годы	Себестоимость, %	Расходы после 25 лет эксплуатации, включая уход, %
Горячее цинкование	25	100	уход не требуется
Дробеметная очистка, окраска в 3 слоя	12	75	150
Дробеструйная очистка вруч- ную, окраска в 3 слоя	12	120	195
Травление и окраска в 3 слоя	10	85	200
Очистка металлической щет- кой, окраска в 3 слоя	8	75	230
то же и окраска в 2 слоя	5	55	280

# Выбор метода защиты от коррозии

Параметр сопоставления	Вид покрытия	
	Лакокрасочное	Горячецинковое
Подготовка поверхности	Неудовлетворительная очистка поверхности может снизить срок службы на 60-80% - контроль качества подготовки имеет решающее значение	Травление в кислоте. Покрытие на загрязнённой поверхности не образуется – контроль качества подготовки не принципиален
Технология	Тщательное смешивание реагентов, перемешивание и правильное нанесение имеют большое значение. Контроль-решающее значение	Небольшие изменения в технологии практически не влияют на качество цинкового покрытия
Применение	Состав и равномерность покрытия варьируются в зависимости от способа нанесения. Контроль за соблюдением технологии и качеством нанесения очень важен	Цинковое покрытие образуется в результате металлургической реакции. Достаточно визуального осмотра и статистического контроля толщины



# Условия применения метода

Параметр сопоставления	Вид покрытия	
	Лакокрасочное	Горячецинковое
Температура окружающей среды	Требуется соблюдение требований по температуре	Не зависит от окружающей среды
Влажность	Роса, конденсат на поверхности, влажность воздуха более 80% делают покраску невозможной	Не влияет
Загрязнения воздуха	Грязный воздух, пыль негативно влияют на качество покрытия	Не влияет
Тип стали	Не влияет	Содержание в стали кремния и фосфора влияет на толщину и внешний вид покрытия



# Свойства покрытия



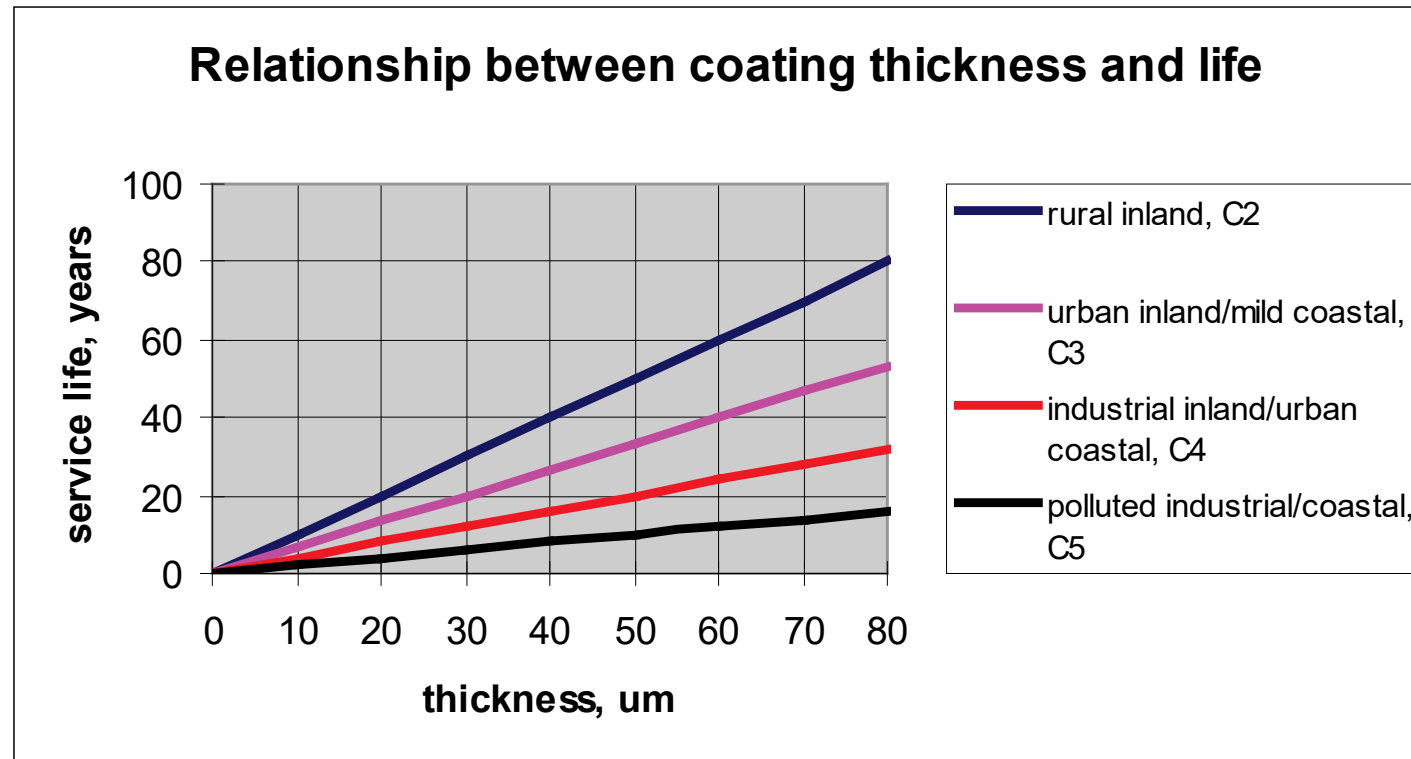
Параметр сопоставления	Вид покрытия	
	Лакокрасочное	Горячецинковое
Толщина	Существенно влияет на срок службы. Зависит от количества слоёв и способа нанесения. Необходим контроль качества каждого слоя	Реакция между расплавом цинка и железом определяет минимальную толщину покрытия. Зависит от толщины профиля, химического состава и способа изготовления стали
Адгезия	Зависит от подготовки, типа материала, состояния поверхности, временем между нанесением слоёв	Как правило, не контролируется – покрытие представляет собой сплав с различным содержанием железа и цинка
Разнотолщинность	На углах и острых кромках тоньше. Отверстия и узкие щели обычно не покрыты. «затенённые» элементы могут быть покрыты более тонким слоем	Покрытие довольно равномерное. На острых кромках на 50% толще
Время отвердевания	Изменяется в зависимости от типа материала и технологии нанесения. условий применения. Составляет от нескольких часов до нескольких недель	Полностью затвердевает при выходе из ванны цинкования
Стабильность размеров изделия	Не влияет	Ошибки в технологии изготовления могут привести к деформации конструкции
Риск повреждения	Значительный риск. Возможна необходимость полной замены покрытия	Покрытия более стойкое к механическим повреждениям. Повреждения подлежат ремонту без потери антикоррозионных свойств

# Рентабельность антикоррозионной защиты



Параметр сопоставления	Вид покрытия	
	Лакокрасочное	Горячецинковое
Начальная стоимость	низкая	Как правило, выше. Исключения могут быть для больших сложных металлоконструкций (меньше ручного труда)
Затраты на ремонт после транспортировки и монтажа	Существенные, может потребоваться полная перекраска конструкции	Покрытие менее чувствительно к механическим нагрузкам. При необходимости – локальный ремонт
Продолжительность жизненного цикла, лет	11	45
Непрямые расходы при нанесении нового покрытия за 45лет	Обеспечение доступа к поверхности либо демонтаж сооружения; прекращение эксплуатации (с учётом погодных условий); Снятие старого покрытия	Нет нанесения нового покрытия

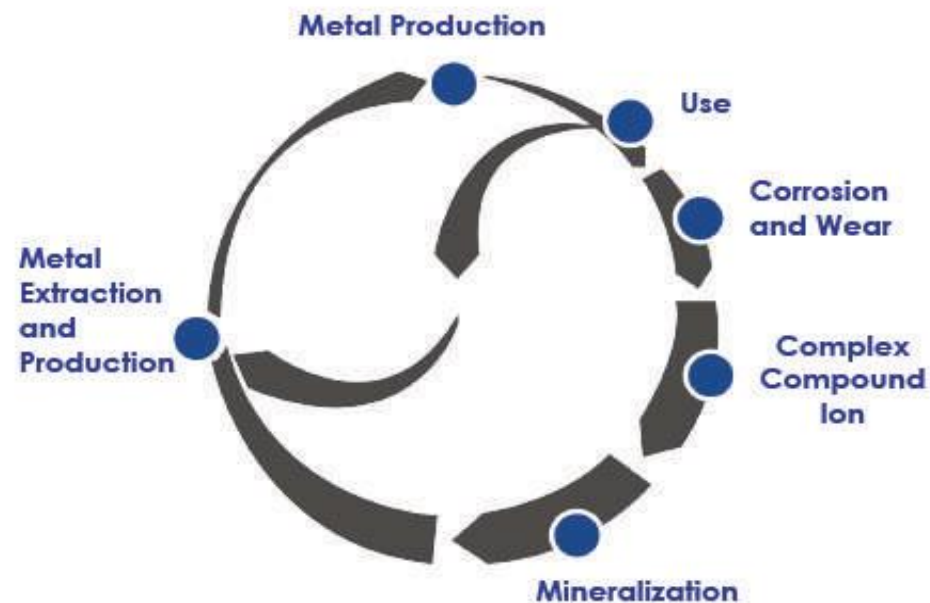
## 5. Срок службы и рентабельность цинкового покрытия.



При испытаниях коррозионной стойкости установлено, что до появления ржавчины на 5% поверхности изделия пройдёт:

- для цинкового покрытия более 45 лет;
- для лакокрасочных - не более 11 лет.

## Цинк в окружающей среде



- Цинк из руды преобразуется в металлическое состояние в соединения цинка которые используются в самых разных областях. Большая часть металлического цинка имеет длительный срок службы и перерабатывается в конце его. Небольшое количество цинка попадает в окружающую среду в процессе взаимодействия с окружающей средой и минерализуется в дальнейшем. В дополнение к этим выбросам, связанным с человеческой деятельностью, существует естественный оборот цинка (эрозия и выветривание).
- Исходные и конечные химические формы цинка (главным образом ZnS) очень стабильны, а содержащийся цинк обладает очень низкой растворимостью и, соответственно, очень низким потенциалом для воздействия на окружающую среду





# ЦИНКУЙ И СОХРАНЯЙ





СПАСИБО ЗА ВНИМАННЯ!

ООО «Компанія «Металл Інвест»  
Україна, г. Черкаси  
Пр-т. Хіміков, 74  
Комерційний відділ  
+38 050 379 07 70  
+38 0472 59 98 50  
[coo@metalinvest.ua](mailto:coo@metalinvest.ua)