

# **Пособие по качеству оцинкованного и окрашенного металла. Основные параметры качества**

ООО «Металлы и полимеры» ®

2011 год

Киев

## Содержание

1. Основные виды покрытий листового металла
  - 1.1. Оцинкованная сталь
  - 1.2. Алюмооцинкованная сталь
  - 1.3. Сталь оцинкованная и алюмооцинкованная с различными типами финишных покрытий
    - 1.3.1. Стандартный Полиэстер
    - 1.3.2 Матовый полиэстер
    - 1.3.3. Пластизол / embossed
    - 1.3.4. Металл с полимерным покрытием на алюмооцинковой основе

## 1. Основные виды покрытий листового металла

Внешний вид и долговечность материалов из листовой стали с покрытиями зависят от типов покрытий, предохраняющих ее от агрессивного воздействия среды. Покрытия наносятся в заводских условиях по специальным технологиям.

В данном пособии мы рассмотрим основные типы стали с покрытием:

### 1. Оцинкованная сталь

Наиболее дешевый материал, применяемый для устройства промышленных и коммерческих объектов, а именно в производстве:

- кровельных и стеновых материалов в толщине от 0,45 до 1 мм,
- вспомогательных несущих элементов в толщине от 0,7 до 2,5 мм,
- несущих гипсокартонных профилей в толщине от 0,3 до 0,7 мм.

### 2. Алюмооцинкованная сталь

Более дорогое, нежели цинк, покрытие. Применяется для производства кровельных и стеновых материалов для объектов с повышенными требованиями по антикоррозионной защите, либо для использования в химически активной среде.

### 3. Сталь оцинкованная и алюмооцинкованная с различными типами финишных покрытий

Применяется для производства внешних защитных элементов кровель и фасадов, либо в качестве несущего материала. Может иметь различные типы покрытий, широкую цветовую гамму.

Далее рассмотрим данные типы покрытий подробнее:

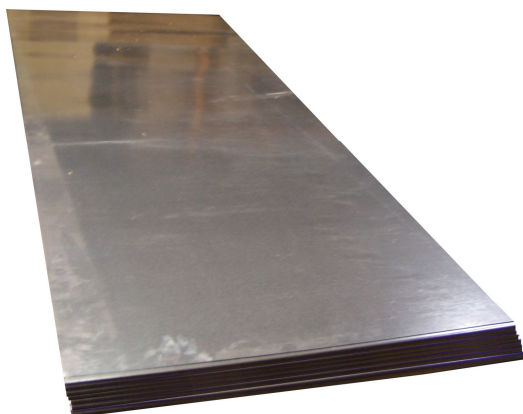
### 1.1. Оцинкованная сталь

Ниже на рисунке показан внешний вид листа из оцинкованной стали

В зависимости от технологии производства, выделяют три типа поверхности оцинкованной стали:

- без узора кристаллизации
- с минимальным узором кристаллизации
- с нормальным узором кристаллизации.

Узор кристаллизации – это разводы цинка в виде «елочек, звездочек» на поверхности оцинковки, не влияющие на ее качество, но говорящие о технологии производства. Производители с более современной технологией производства **могут производить матовую** оцинковку (как на рисунке выше), которая имеет **предпочтительный внешний вид** по сравнению с оцинковкой в узорах.



Антикоррозионные свойства оцинкованной стали зависят от **толщины цинкового слоя**.

Согласно ГОСТу 14918-80 «Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий», (п.п. 1.3.), оцинкованная сталь разделяется на классы:

1 класс – 258 г/м<sup>2</sup> и выше. Оцинкованная сталь этого класса может использовать **вне** помещений

2 класс – 142,5 г/м<sup>2</sup> и выше. Оцинкованная сталь этого класса может использовать **внутри** помещений

Минимально допустимая толщина цинкового покрытия согласно данного документа – **142,5 г/м<sup>2</sup>**.

В случае, если производитель использует оцинкованную сталь или сталь с полимерным покрытием с содержанием цинка менее, чем 142,5 г, он обязан предупредить покупателя о том, что продает ему материал, не соответствующий ГОСТу.

Ниже на рисунке показана оцинкованная сталь с содержанием цинка менее 100 г/м<sup>2</sup> после 6 месяцев эксплуатации в нормальных условиях на кровле.

Как видно, налицо следы ржавчины, и объем ржавления будет увеличиваться. Весь данный материал проржавеет в ближайшее время и его однозначно нужно менять. Также здесь можно увидеть стадии развития коррозии – от белой ржавчины (начальная стадия) до черной (финальная стадия, которая приведет к сквозной коррозии).



Поэтому для использования вне помещения (на открытом воздухе) мы рекомендуем использовать только сталь с оцинкованным покрытием не менее 200 г/м<sup>2</sup> (от 25 микрон) – в этом случае ориентировочный срок ее эксплуатации составит не менее 5 лет.

Также обратите внимание на то, **что ни один производитель в мире не дает гарантии на сталь с оцинкованным покрытием**, какое бы содержание цинка там не было – поскольку данный продукт не является финишным, и только после нанесения полимерного слоя может иметь гарантийный срок.

Естественно, оцинкованная сталь с толщиной цинкового покрытия в 100 г/м<sup>2</sup> существенно дешевле, чем 200 г/м<sup>2</sup>, но на этом экономить ни в коем случае нельзя.

Поставки оцинкованной стали со слоем цинка от 80 до 120 г/м<sup>2</sup> характерны в основном для индийских и китайских производителей, что объясняет их негативный имидж в глазах потребителей – срок службы такого продукта не более 1 года.

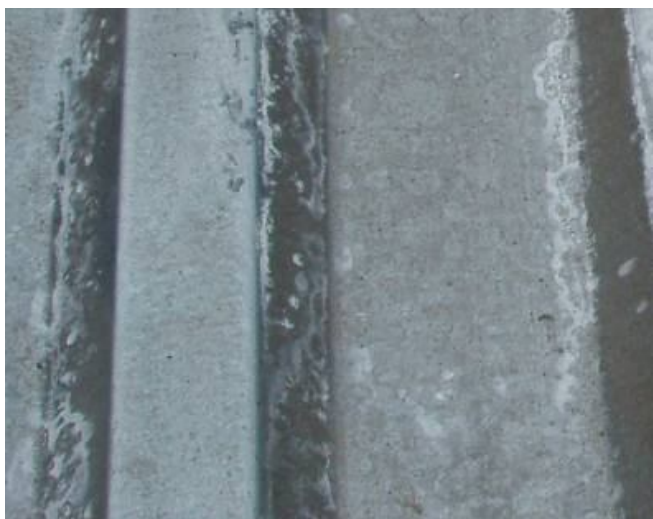
Ниже приведены фотографии оцинкованной стали с содержанием цинка менее 200 г.

На фото слева показана начальная стадия ржавления – так называемая «белая ржавчина». На рисунке справа – фотография нового распакованного рулона, на котором уже видны следы белой ржавчины.

Причина возникновения ржавчины в еще не распакованном рулоне следующие:

1. Низкое содержание цинка,
2. Попадание влаги между витками рулона в процессе транспортировки от производителя (в большинстве случаев – при морских перевозках из Азии),
3. Низкая степень промасливания оцинкованного металла, либо полное отсутствие промасливания (на этом также экономят дешевые производители).

Поэтому мы рекомендуем всегда заказывать промасленную сталь с оцинкованным покрытием.



## 1.2. Алюмооцинкованная сталь

**Алюмоцинк** - специальное защитное металлическое покрытие, состоящее на 55% из алюминия, на 43,4% из цинка и на 1,6% из кремния. Наиболее часто толщина алюмоцинкового покрытия может составлять 15 микрон (120 г/м<sup>2</sup>) и 20мкм (150г/м<sup>2</sup>), хотя возможно производство и стали с покрытием от 70 г/м<sup>2</sup> до 185 г/м<sup>2</sup>.

Алюминий, благодаря появляющейся на покрытии оксидной пленке, на порядок повышает коррозионную стойкость материала изделий. Кроме того, изделия из алюмоцинка практически не меняют свой внешний вид в процессе эксплуатации. Именно благодаря оксидной пленке, сталь с алюмоцинковым покрытием имеет высочайшую коррозионную стойкость и неизменность внешнего вида.

Проведенные тесты на открытом воздухе показывают, что и после 30 лет эксплуатации, подвергаясь различным условиям окружающей среды, на стали с алюмоцинковым покрытием в 150 г/м<sup>2</sup> не появляется никаких следов ржавчины. Высокая коррозионная стойкость позволяет применять изделия из **стали с алюмоцинковым покрытием** на крышах, с углом наклона менее 5 градусов.

За счет лучших антикоррозионных свойств меньшая толщина алюмоцинкового слоя обеспечивает такую же защиту, как и большая толщина оцинкованного слоя, а именно:

Толщина алюмоцинкового слоя, г/м <sup>2</sup> с двух сторон суммарно		Толщина оцинкованного слоя, г/м <sup>2</sup> с двух сторон суммарно
AlZn 70 г/м <sup>2</sup>	=	Zn 130 г/м <sup>2</sup>
AlZn 120 г/м <sup>2</sup>	=	Zn 200 г/м <sup>2</sup>
AlZn 150 г/м <sup>2</sup>	=	Zn 275 г/м <sup>2</sup> и более

Ниже – внешний вид стали с алюмоцинковым покрытием.



Основные преимущества стали с алюмоцинковым покрытием по сравнению с оцинковкой:

1. Прекрасные антикоррозионные свойства и долговечность,
2. Покрытие не темнеет, не царапается и не выцветает
3. Имеет 100% металлическое покрытие, обладает натуральным серебристым блеском
4. Обладает теплоотражающим свойством, что придает продукции характеристики теплового защитного экрана.

5. На стали с алюмоцинковым покрытием 150 г/м<sup>2</sup> и выше производители предоставляют 10 лет письменной гарантии, что невозможно для оцинкованной стали

Мы рекомендуем использовать профилированные изделия из стали с алюмоцинковым покрытием в качестве внешних защитных элементов кровель и фасадов, а также – в химически агрессивных средах.

Кроме явных преимуществ, сталь с алюмоцинковым покрытием имеет следующие недостатки:



1. **Реакция с влагой.** При взаимодействии алюминия с водой покрытие **чернеет**, что очень негативно сказывается на внешнем виде материала. Причина данного брака – отсутствие специальной защитной полимерной пленки AFP (anti-finger print) на поверхности стали с алюмоцинковым покрытием, которая защищает покрытие от взаимодействия с влагой. В особенности это характерно для дешевых производителей, которые экономят на данной полимерной пленке. Результаты видны на фото.

2. **Плохая адгезия** с финишными полимерными покрытиями (прилипание верхнего слоя полимера к алюмоцинковой основе). Причина – та же пленка оксида алюминия  $Al_2O_3$ , которая образуется при взаимодействии алюминия с воздухом на поверхности алюмоцинкового сплава и представляет собой очень стойкое соединение. Для того, чтобы нанести полимер на такую поверхность используют более специальную технологию, но и она не гарантирует нормальной адгезии в процессе эксплуатации готового изделия. Более подробно – далее в разделе «оцинкованный металл с полимерным покрытием»

### 1.3. Сталь оцинкованная и алюмооцинкованная с различными типами финишных покрытий

Для придания законченного внешнего вида а также эстетической привлекательности кровле или фасаду применяют оцинкованную сталь и сталь с алюмоцинковым покрытием с внешним полимерным слоем.

При этом антикоррозионные свойства оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием (также его можно назвать полимерным), зависят от **толщины цинкового слоя**. При этом толщина полимерного слоя на антикоррозионные свойства в большой степени не влияет.

Сталь с полимерным покрытием и массой цинкового слоя 275 г на м<sup>2</sup> прослужит до появления первых признаков коррозии черного металла на 5-7 лет дольше, чем сталь с массой цинкового слоя 200 г на м<sup>2</sup>.

Ниже на фото показаны результаты реального теста, проведенного Компанией АрселорМиттал во Франции, в местности Кайенн несколько лет назад.

Образец N04H (основа – Z100\*)  
После 5 лет испытаний, угол – 90°



Образец N04H (основа – Z275\*\*)  
После 5 лет испытаний, угол – 90°



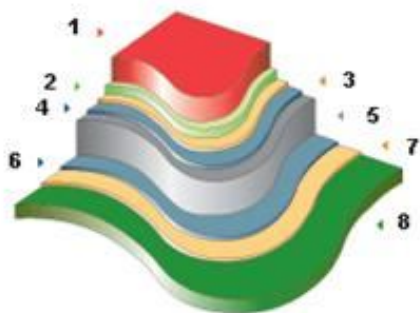
\* толщина цинкового слоя – 100 г/кв.м

\*\* толщина цинкового слоя – 275 г/кв.м

Выводы:

1. Как видно на верхнем фото, на лицо следы явного ржавления уже после трех лет эксплуатации данного материала. При этом материал находился в обыкновенных условиях - на открытом воздухе, подвергаясь воздействию обычных атмосферных осадков, ветра, солнца и т.п.
2. Наиболее подвержены ржавлению места реза листов (кромки), а также места крепления саморезами.

Стандартная структура стали с полимерным покрытием приведена ниже:



1. Полимерное покрытие лицевой стороны
2. Грунт
3. Пассивированный слой
4. Слой цинка
5. Стальной лист
6. Слой цинка
7. Пассивированный слой
8. Грунт внутренней стороны

Металл с полимерным покрытием состоит из металлического основания (оцинкованная сталь) со слоем обработки поверхности, слоем грунта и слоем полимерного покрытия. Сверху может наноситься самоклеящаяся полимерная пленка.

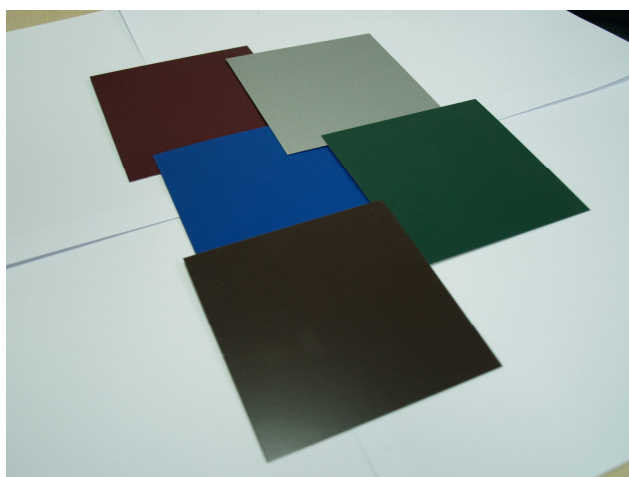
Полимерное покрытие представляет собой пленку на основе высокомолекулярных соединений на поверхности проката, сформированную при горячей сушке нанесенных валковым методом жидких лакокрасочных материалов (грунтовок, отделочных и защитных эмалей, пластизолов) и обладающую комплексом защитных, декоративных, физико-механических и других специальных свойств. Также существует технология порошкового нанесения красок, при которой используется электростатический метод нанесения покрытий.

Грунтовочный слой представляет собой нижний слой в системе двухслойного полимерного покрытия, наносимый непосредственно на металлическую поверхность и предназначенный для обеспечения прочного сцепления и высокой коррозионной стойкости полной системы покрытия.

Суммарная толщина полимерного покрытия (грунт + само полимерное покрытие) для внешнего использования должно составлять не менее 25 микрон с двух сторон (обычно – 18 с лицевой и 7 – с внутренней стороны рулона).

Рассмотрим самые распространенные покрытия:

### 1.3.1. Стандартный Полиэстер



Стандартный полиэстер - покрытие на основе полиэфира. Изделия с этим покрытием выдерживают высокую температуру воздуха, и большую стойкость к коррозии. Материал прочен и достаточно долговечен: кровля из стальных листов, покрытых полиэстером, может исправно прослужить 10-30 лет. Гарантийный срок - 10 лет при содержании цинка от 200 г/м<sup>2</sup>.

Своей популярностью полиэстер обязан высокой стойкостью к атмосферным воздействиям, эстетичностью, хорошими показателями цветостойкости, пластичностью, долговечностью, большим выбором цветовых решений и все это по вполне приемлемым ценам.

Данный материал активно используется для изготовления кровельных и стеновых конструкций,

причем как в частном, так в многоэтажном и промышленном строительстве.

Широкая область применения стали с покрытием полиэстер обуславливается в первую очередь тем фактом, что данное покрытие подходит для любых климатических условий и имеет относительно низкую цену. Покрытие может быть изготовлено на оцинкованной или алюмоцинковой основе.

### 1.3.2 Матовый полиэстер

Матовый полиэстер – также покрытие на основе полиэфира. Это покрытие выбирают люди, которым не нравится, когда крыша блестит, оно более дорогое и создает более предпочтительный внешний вид. Если

провести по матовому полиэстеру рукой, он покажется бархатистым. Причина в том, что его поверхность не гладкая, как у остальных покрытий, а испещрена микроскопическими неровностями. Солнечный свет, отражаясь от него, становится рассеянным. Поэтому покрытие матовое. Покрытие наносят более толстым слоем. Поэтому срок службы у него больше, чем у покрытия «полиэстер», хотя химический состав тот же. Срок службы – до 40 лет. Гарантийный срок – 10-15 лет, в зависимости от толщины цинкового покрытия и полимера.

Материал обладает высокой цветостойкостью и механической стойкостью, сохраняет свои качества в любом климате. Оригинальное покрытие на основе полиэстера, благодаря бархатистой поверхности очень точно имитирует натуральные материалы.



Матовый полиэстер имеет привлекательную текстуру. За счет матовой, а не глянцевой поверхности, как у традиционного полиэстера, достигается имитация натуральных материалов. Повышенная стойкость к химическому воздействию и хорошие механические характеристики матового полиэстера достигается за счет толщины покрытия - 35 мкм.

Различают два типа мата:

1. Обычный (мелкой зернистости) – рисунок справа. Он менее текстурный и блестящий
2. Так называемый «новый мат» (неоматт, или текстурный мат, или RAF) – мат с ярко выраженной текстурой, более блестящий (рисунок слева). По качеству они не различаются, отличие только в типе краски/ лака.

### 1.3.3. Пластизол / embossed



Пластизол (PVC) - полимер, состоящий из поливинилхлорида и пластификаторов. Благодаря большой толщине (от 0,04 до 0,2 мм) это покрытие - самое устойчивое к механическим повреждениям, обладает высокой коррозионной стойкостью, что создает дополнительную защиту в условиях загрязненной окружающей среды или на морском побережье, однако оно обладает сравнительно низкой температурной стойкостью и быстро выцветает на солнце. Покрытие имеет рельефную поверхность - тиснение, имитирующее кожу или штриховую насечку, которое не дает солнечных бликов.

В зависимости от толщины полимерного слоя и слоя цинка поставщики предоставляют гарантию на данный продукт от 10 до 15 лет.

Данное покрытие существенно дороже, нежели стандартный полиэстер или матовый полиэстер, однако может использоваться в морских и химически активных средах.



### 1.3.4. Металл с полимерным покрытием на алюмоцинковой основе

По внешнему виду металл с полимерным покрытием на алюмоцинковой основе ничем не отличается от металла на оцинкованной основе.

Как уже отмечалось выше, сам по себе (без полимерного покрытия) металл с алюмоцинковым покрытием имеет ряд преимуществ, по сравнению с оцинкованным металлом.

Однако, он имеет и большой недостаток, который проявляется при использовании окрашенного металла на алюмоцинковой основе – **АДГЕЗИЯ** (плохое прилипание слоя полимера к алюмоцинковой основе).

Причина брака, описанного в ролике ниже – именно в плохой адгезии полимерного слоя к алюмоцинковой основе.

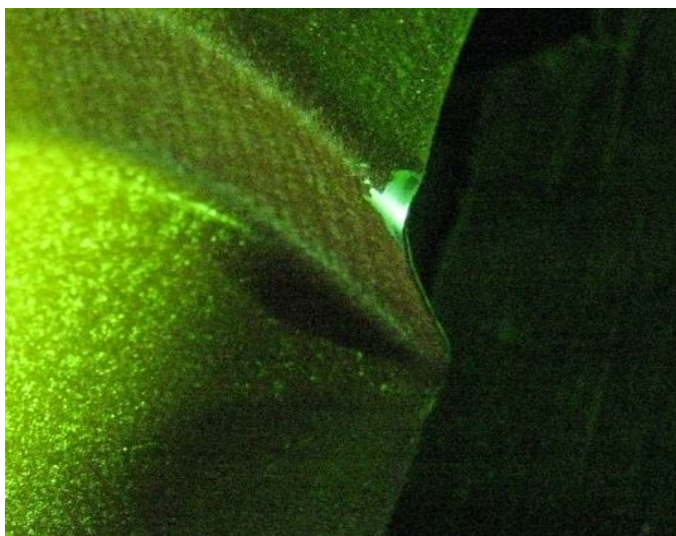
<http://www.youtube.com/watch?v=kcK8c4XSkVo>

Покрытие может облущиваться либо непосредственно в процессе производства, либо уже с ходом времени при эксплуатации объекта.

По результатам исследований европейских производителей, адгезия полимера к алюмоцинковой основе в стандартных условиях в три раза хуже, нежели к оцинкованной.

Также может происходить коррозия по кромке рулонов – в процессе изготовления любого рулона его кромка обрезается, и в случае с алюмоцинком, остается незащищенной (из-за небольшой толщины алюцинкового покрытия), по кромке возникает коррозия. При изготовлении окрашенного рулона с оцинкованной стальной основой такого не происходит, поскольку толщины цинка достаточно для «затягивания» кромок рулона после обрезки.

Ниже показаны результаты производства продукции из сырья на алюмоцинковой основе азиатского происхождения:



#### Рекомендации наших специалистов:

1. Не экономьте на качестве. Используйте сталь с минимальным слое цинка – не менее 140 г/м<sup>2</sup>!
2. В случае использования алюмоцинка обязательно заказывайте спецификацию с anti-finger print
3. Обращайте внимание на детали спецификации заказываемого товара, не гонитесь за низкой ценой
4. Помните, что долговечность металла с полимерным покрытием зависит в основном от слоя цинка, полимер играет лишь декоративную роль
5. Если Вы не уверены в том или ином параметре предлагаемого Вам сырья – запрашивайте сертификат качества завода-производителя
6. Используйте металл с гарантией – запрашивайте гарантийные талоны и внимательно изучайте условия гарантии. Уточняйте процедуру рассмотрения рекламаций заранее – при покупке металла.

## Есть вопросы?

Обращайтесь:

ООО «Металлы и полимеры»

Киев, ул. Ветрова, 11

+ 3 8 044 235 59 17

+ 3 8 067 245 64 18

[kozlov@metipol.com](mailto:kozlov@metipol.com)

[kovalenko@metipol.com](mailto:kovalenko@metipol.com)

Алчевск, ул. Московская, 4а

+ 3 8064 42 5-40-00 ,

[karapetyan@metipol.com](mailto:karapetyan@metipol.com)

[www.metipol.com](http://www.metipol.com)