ГОСТ Р 51163—98

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОКРЫТИЯ ТЕРМОДИФФУЗИОННЫЕ ЦИНКОВЫЕ НА КРЕПЕЖНЫХ И ДРУГИХ МЕЛКИХ ИЗДЕЛИЯХ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Издание официальное

БЗ 1—98/11

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом 213 «Металлические и другие неорганические покрытия», Центральным научно-исследовательским институтом Проектстальконструкция Госстроя России и АООТ «Протвинский опытный завод «Прогресс»

2 ВНЕСЕН Научно-техническим управлением Госстандарта России

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 22 апреля 1998 г. № 138

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1998

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОКРЫТИЯ ТЕРМОДИФФУЗИОННЫЕ ЦИНКОВЫЕ НА КРЕПЕЖНЫХ И ДРУГИХ МЕЛКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Общие требования и методы контроля

Thermodiffusion zinc coatings on fasteners and other small products.
General requirements and control methods

Дата введения 1999—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к защитным цинковым покрытиям (далее — покрытиям), наносимым термодиффузионным методом в порошковых смесях на крепежные и другие мелкие изделия из углеродистой и низколегированной стали, в том числе повышенной прочности, а также из чугуна и меди.

Общая характеристика покрытий приведена в приложении А.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 9.302—88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.303—84 Единая система зашиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.306—85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 9.308—85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний

ГОСТ 9.402—80 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 12601—76 Порошок цинковый. Технические условия

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18160—72 Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОМУ МЕТАЛЛУ

3.1 Требования к конструкции изделий, подлежащих цинкованию

3.1.1 Покрытию в основном подлежат детали и узлы сравнительно небольших размеров: прессованные, кованые, литые, механически обработанные (гайки, шайбы, болты, гвозди, цепи, мелкие заготовки труб, сантехнических изделий и др.). Допускается наносить покрытия на длинномерные детали (трубы, прутки и т.д.) при наличии соответствующего технологического оборудования.

3.1.2 На изделиях не должно быть карманов, закрытых полостей. Все полости изделий должны быть доступны для нанесения покрытия из диффузионной смеси. При невозможности нанесения покрытия на отдельные части поверхности изделия в документации должна быть оговорена возможность отсутствия покрытия в этих полостях.

3.1.3 Изделия полые или сложной формы с узкими или глухими отверстиями и зазорами подвергают пробному цинкованию.

Издание официальное

В документации, сопровождающей такие детали, должна быть указана значимая поверхность изделия (детали), на которую обязательно должно быть нанесено покрытие для приобретения эксплуатационных качеств и внешнего вида.

3.1.4 Крепежные детали, подлежащие цинкованию, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и подтверждаться сертификатами заводов-изготовителей.

3.1.5 Не допускаются к покрытию изделия (детали), имеющие в своем составе мягкий припой или смолы.

3.1.6 Предельные отклонения резьб до нанесения покрытия должны соответствовать стандартам на резьбы. Следует предусматривать дополнительный зазор на покрытие отдельно для наружной или внутренней резьбы, или для обеих резьб одновременно, если наносят покрытие увеличенной толщины.

3.2 Требования к материалу и поверхности основного металла

3.2.1 Покрытию подвергают изделия из углеродистой стали стандартного качества, из качественной конструкционной углеродистой, а также низколегированной стали, чугуна и меди.

Если температура отпуска металла ниже 400 °С, допускается цинкование изделий по низковакуумной технологии.

3.2.2 На поверхности деталей не допускаются:

закатная окалина, заусенцы;

расслоения и трещины, в том числе появившиеся после травления, полирования и др. обработки;

коррозионные повреждения, поры и раковины.

3.2.3 Поверхность литых и кованых деталей должна быть без газовых и усадочных раковин, шлаковых и флюсовых включений.

3.2.4 Поверхность деталей, изготовленных из горячекатаного металла, должна быть очищена от окалины, травильного шлама, продуктов коррозии основного металла и других загрязнений.

3.2.5 Поверхность деталей после механической обработки должна быть без видимого слоя смазки, эмульсии, металлической стружки, заусенцев, пыли и продуктов коррозии, без внедрения частиц инородного материала.

Острые углы и кромки изделий, за исключением технически обоснованных случаев, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм.

3.2.6 На поверхности деталей после термообработки не должно быть забоин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, коробления.

3.2.7 Сварные и паяные швы на деталях должны быть зачищенными и непрерывными по всему периметру.

Не допускается наличие в сварных швах пор, свищей, трещин и шлаковых включений.

3.2.8 Поверхность изделия перед покрытием должна быть обезжирена (химическое или термообезжиривание), очищена последующим травлением или струйно-абразивной обработкой.

Степень очистки поверхности — 2 по ГОСТ 9.402.

3.2.9 Продолжительность хранения изделий с подготовленной для цинкования поверхностью не должна превышать 24 ч в условиях, исключающих выпадение конденсата.

3.2.10 Для покрытий используют цинковый порошок по ГОСТ 12601 с влажностью не более 1,5 %.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКРЫТИЮ

Таблица 1

Класс покрытия	Толщина, мкм, не менее
110	107
80	81
70	69
65	66
55	53
50	50
40	40
25	25
12	12
8	8
5	5

4.1 Классификация покрытий

4.1.1 Обозначение покрытий — по ГОСТ 9.306, термодиффузионный способ нанесения покрытия обозначают «ТД».

4.1.2 Классификация покрытий по толщине приведена в таблице 1.

4.1.3 Классификация покрытий в зависимости от дополнительной обработки приведена в таблице 2.

4.2 Внешний вид покрытия

4.2.1 Покрытие должно быть матово-серого цвета, равномерным, сплошным, гладким или шероховатым.

На покрытии не должно быть вздутий, раковин, трещин, наростов, отслоения, вкраплений кварцевого песка.

4.2.2 На покрытии допускаются технологические пятна темно-серого цвета (изменение цвета покрытия без изменения толщины) не более 5 % от всей поверхности изделия.

Таблица 2

Тип покрытия	Характеристика
I	Без дополнительной обработки
IIIa	После фосфатирования
IIIb	После фосфатирования и пропитки маслом
IIIc	После фосфатирования и пропитки воском

4.2.3 На покрытии допускаются поверхностные царапины, риски от соприкосновения деталей друг с другом, измерительными инструментами, подъемными приспособлениями, без разрушения покрытия до основного металла.

4.2.4 Отсутствие покрытия в порах, местах включений, допускаемых нормативно-технической документацией на литье, не является браковочным признаком.

4.2.5. В глухих гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (шириной) до 12 мм и в сквозных гладких и резьбовых отверстиях и пазах диаметром (шириной) до 6 мм толщина покрытия на глубине более одного диаметра (или одной ширины) не нормируется. Если в конструкторской документации не указаны требования к толщине покрытия на этих участках, допускается отсутствие покрытия.

4.2.6 На поверхности детали не допускается наличие остатков технологической смеси.

4.3 Толщина покрытия

4.3.1 Толщину покрытия в зависимости от условий эксплуатации изделия устанавливают в стандартах или технических условиях на изделие по ГОСТ 9.303 аналогично требованиям для гальванических цинковых покрытий с бесцветным хроматированием. При этом в каждом конкретном случае следует учитывать повышенную коррозионную стойкость термодиффузионного цинкового покрытия по сравнению с гальваническим (см. приложение А).

4.3.2 Толщина покрытия на крепежных и других мелких изделиях должна быть не менее 3 мкм и не более 30 мкм. По согласованию с исполнителем наносят покрытия большей толщины.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА И ПОКРЫТИЯ

5.1 Перед нанесением покрытий 2—5 % изделий из партии, но не менее трех, а изделий единичного производства — каждое изделие контролируют в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

5.2. Нанесенное цинковое покрытие подвергают контролю по внешнему виду и толщине.

На контроль предъявляют каждую партию оцинкованных изделий. За партию принимают изделия одного типа и размера, цинкуемые за один технологический цикл.

5.3 Контролю внешнего вида покрытий подвергают не менее 10 % изделий от каждой партии, а при единичном производстве — каждое изделие.

5.4 Контролю толщины подвергают не менее трех штук изделий от партии.

Контроль толщины покрытия металлографическим (арбитражным) методом допускается проводить на одной детали от партии.

5.5 Контроль толщины покрытия проводят до его дополнительной обработки (нанесение консервационных смазок и т.п.).

5.6 Толщину покрытия контролируют на поверхности, не имеющей накатки и резьбы, на расстоянии не менее 5 мм от ребер, углов, отверстий.

5.7 Толщину покрытия на резьбовых крепежных деталях контролируют на болтах в трех точках: на плоскости (грани) головки болта, гладкой части болта и торцевой части болта со стороны резьбы; на торцах гаек.

5.8 Толщину покрытия в резьбовой части болта не контролируют, а гарантируют правильностью технологии нанесения покрытия. При разработке технологического процесса нанесения рекомендуется учитывать требования ИСО (приложение Б).

5.9 За контрольную толщину покрытия, указываемую в технической документации, принимают среднее арифметическое от проведенных измерений.

5.10 Толщину покрытия на мелких крепежных изделиях и изделиях, шероховатость поверхности которых более 20 мкм, контролируют гравиметрическим или магнитным методами на образцах-свидетелях по ГОСТ 9.302.

5.11 Погрешность измерительного инструмента для неразрушающего контроля должна быть не более ±10 %.

5.12 При получении неудовлетворительных результатов контроля толщины проводят повторный контроль на удвоенном количестве деталей.

5.13 Прочность сцепления покрытия с основным металлом не контролируют, а гарантируют правильностью технологии нанесения покрытия.

6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1 Контроль внешнего вида покрытия

Внешний вид покрытия контролируют визуально невооруженным глазом при освещенности не менее 300 лк на расстоянии 25 см от контролируемой поверхности.

6.2 Контроль толщины покрытия

6.2.1 *Магнитный метод*

Метод основан на регистрации изменения магнитного сопротивления в зависимости от толщины покрытия. В качестве измерительных приборов используют магнитные толщиномеры.

За результат измерения толщины покрытия принимают среднее арифметическое значение не менее трех измерений у краев и в середине контролируемой поверхности одного изделия.

Относительная погрешность метода ±10 %.

6.2.2 *Металлографический метод (арбитражный)*

Метод основан на измерении толщины покрытия на поперечном шлифе с применением металлографических микроскопов различных типов. Образец для изготовления шлифа вырезают из оцинкованного изделия. Толщину цинкового покрытия измеряют на шлифе не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных на линейном участке длиной около 1 см.

За результат принимают среднее арифметическое результатов всех измерений.

Относительная погрешность метода ±2 %.

6.2.3 *Гравиметрический метод*

Гравиметрический метод применяют для определения средней толщины покрытия. Метод заключается во взвешивании образцов-свидетелей до и после нанесения или до и после снятия покрытия по ГОСТ 9.302.

Относительная погрешность гравиметрического метода ±10 %.

7 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Упаковка, транспортирование и хранение изделий с покрытиями — по ГОСТ 18160 и ГОСТ 15150, условия 1 — 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКРЫТИЯ

А.1 Термодиффузионное цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и защищает сталь от коррозии электрохимически. Главное преимущество этих покрытий по сравнению с гальваническими — отсутствие водородного охрупчивания.

А.2 Термодиффузионное цинковое покрытие получают при нагревании деталей в контейнере с диффузионной смесью, состоящей из цинкового порошка и инертного разбавителя. Рабочие температуры нанесения покрытия 400—470 °С.

А.3 Так как процесс нанесения покрытия достаточно длителен во времени, термодиффузионному цинкованию подлежат детали из материалов, которые при этих температурах не меняют свои свойства. Температуру процесса можно снизить применением неглубокого вакуума (≈ 1,33 Па).

А.4. Получаемое покрытие точно повторяет контуры изделия, оно однородно по толщине на всей детали, включая изделия сложной формы (в том числе резьбовые соединения).

А.5 При нанесении покрытия детали укладывают в контейнер. Так как размер деталей ограничивается размерами контейнера, процесс наиболее экономичен для изделий небольших размеров, которые можно плотно упаковать в контейнер.

А.6 Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом за счет взаимной диффузии цинка и железа. Цинк проникает в основной металл примерно на $^1/_3$ толщины покрытия.

А.7 Коррозионная стойкость термодиффузионного цинкового покрытия в 3—5 раз выше, чем гальванического, и в 1,5—2 раза выше горячего цинкового покрытия при эксплуатации в промышленной и морской атмосфере. Данные о скорости коррозии покрытия в условиях эксплуатации по ГОСТ 9.303 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Условия эксплуатации по ГОСТ 9.303	Скорость коррозии, мкм в год
1	До 0,5
2	0,8
3	1,3
5—6	1,5
7—8	5,6

А.8 Покрытие в основном состоит из железоцинковой δ_1-фазы, содержащей от 7 до 10 % железа.

А.9 В связи с присутствием в покрытии железа при воздействии повышенной влажности или конденсата на поверхности оцинкованного изделия может появляться бурый налет. Это обусловлено выходом из покрытия ионов железа, легко смываемых водой или дождем. Продукты коррозии покрытия имеют бурый цвет.

А.10 При невозможности различить продукты коррозии покрытия и основного металла наличие покрытия определяют металлографическим способом.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ТРЕБОВАНИЯ К КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЯ

Минимальная стойкость термодиффузионного цинкового покрытия без дополнительной обработки против воздействия нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308, характеризуемая минимальным временем до появления ржавчины, должна составлять для класса:

50—300 ч;	12—96 ч;
40—250 ч;	8—56 ч;
25—192 ч;	5—36 ч.

УДК 621.793.7:006.354 ОКС 77.060 Т93 ОКСТУ 1470

Ключевые слова: покрытия, цинкование, защита от коррозии, защитная способность

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 06.05.98. Подписано в печать 18.06.98. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.
Тираж 251 экз. С722. Зак. 484.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru