
**Покрyтия цинковые. Руководство и
рекомендации по защите от коррозии
конструкций из чугуна и стали.**

Часть 1.

**Общие основы проектирования и
устойчивости против коррозии**

*Zinc coating - Guidelines and recommendations for the protection
against corrosion of iron and steel in structures -*

Part 1: General principles of design and corrosion resistance

ISO 14713-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d72f518e-da64-4355-b041-82926e0693c2/iso-14713-1-2009>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 14713-1:2009 (R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованные для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14713-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d72f518e-da64-4355-b041-82926e0693c2/iso-14713-1-2009>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2009

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	3
4 Материалы	3
4.1 Поверхности из чугуна и стали.....	3
4.2 Цинковые покрытия.....	4
5 Выбор цинкового покрытия	4
6 Требования к проектированию.....	4
6.1 Общие основы для проектирования с целью защиты от коррозии	4
6.2 Проектирование для применения различных методов нанесения цинкового покрытия	5
6.3 Трубки и полые секции	6
6.4 Соединения.....	6
6.5 Дуплексные системы.....	8
6.6 Ремонт.....	8
7 Коррозия в различных окружающих средах.....	8
7.1 Атмосферное воздействие.....	8
7.2 Воздействие грунтов	11
7.3 Воздействие воды.....	13
7.4 Истирание.....	13
7.5 Воздействие химических веществ.....	14
7.6 Повышенные температуры	14
7.7 Контакт с бетоном	14
7.8 Контакт с древесиной	15
7.9 Биметаллический контакт.....	15
8 Методы ускоренного испытания, применяемые к цинковым покрытиям.....	18
Библиография.....	19

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) представляет собой всемирную федерацию, состоящую из национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по разработке международных стандартов обычно ведется Техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в теме, для решения которой образован данный технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые Техническими комитетами, направляются комитетам-членам на голосование. Для их опубликования в качестве международных стандартов требуется одобрение не менее 75 % комитетов-членов, участвовавших в голосовании.

Внимание обращается на тот факт, что отдельные элементы данного документа могут составлять предмет патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию каких-либо или всех подобных патентных прав.

ISO 14713-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 107, *Металлические и другие неорганические покрытия*, Подкомитетом SC 4, *Покрытия, наносимые окунанием (гальванические покрытия и т.д.)*.

Настоящее первое издание наряду с ISO 14713-2 и ISO 14713-3, отменяет и заменяет ISO 14713:1999, после технического пересмотра.

ISO 14713 включает следующие части под общим названием *Покрытия цинковые. Руководство и рекомендации по защите от коррозии конструкций из чугуна и стали*:

- *Часть 1. Общие основы проектирования и устойчивости против коррозии*
- *Часть 2. Горячее цинкование погружением*
- *Часть 3. Цинкование диффузионным способом*

Покрытия цинковые. Руководство и рекомендации по защите от коррозии конструкций из чугуна и стали.

Часть 1.

Общие основы проектирования и устойчивости против коррозии

1 Область применения

Настоящая часть ISO 14713 представляет руководство и рекомендации, касающиеся общих основ для проектирования изделий, которые для защиты от коррозии покрывают цинком, и уровня устойчивости к коррозии, который обеспечивают цинковые покрытия, нанесенные на изделия из чугуна и стали, подвергающиеся действию разных условий окружающей среды. Начальная защита от коррозии описана в отношении следующего:

- существующих стандартных процессов,
- вопросов проектирования, и
- используемой среды.

Настоящая часть ISO 14713 применяется к цинковым покрытиям, наносимым следующими методами:

- a) гальваническое покрытие погружением (наносимое после изготовления);
- b) гальваническое покрытие погружением (наносимое на лист материала);
- c) диффузионное покрытие;
- d) нанесение покрытия напылением при высокой температуре;
- e) гальваническое покрытие, наносимое механическим способом;
- f) покрытие электролитическим осаждением.

Данное руководство и рекомендации не связаны с поддержанием защиты от коррозии в эксплуатации стальных изделий с цинковым покрытием. Такое руководство можно найти в ISO 12944-5 и ISO 12944-8.

ПРИМЕЧАНИЕ Существует ряд стандартов на изделия (например, стандарты на гвозди, крепежные изделия, трубы из чугуна с шаровым графитом, и т.д.), в которых установлены конкретные требования на системы цинковых покрытий, которые выходят за рамки общего руководства, представленного в данной части ISO 14713. Такие требования к конкретным изделиям будут иметь приоритет перед данными общими рекомендациями.

2 Нормативные ссылки

Нижеследующие документы являются обязательными для применения данного документа. Для датированных ссылок действительно только указанное издание. В случае недатированных ссылок используется последняя редакция документа, на который дается ссылка (включая все изменения).

ISO 1461, *Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования на изделия из чугуна и стали. Технические требования и методы испытания*

ISO 2063, *Термическое напыление. Металлические и другие неорганические покрытия. Цинк, алюминий и их сплавы*

ISO 2064, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Определения и понятия, относящиеся к измерению толщины*

ISO 2081, *Покрытия металлические. Электролитические покрытия цинком по железу или стали*

ISO 8044:1999, *Коррозия металлов и сплавов. Общие термины и определения*

ISO 9223, *Коррозия металлов и сплавов. Коррозионная активность атмосферы. Классификация*

ISO 9224, *Коррозия металлов и сплавов. Основополагающие значения категорий каррозийности атмосферы*

ISO 9226, *Коррозия металлов и сплавов. Каррозийность атмосфер. Метод определения скорости каррозии стандартных образцов, используемых для оценки каррозийности*

ISO 11844-1, *Коррозия металлов и сплавов. Классификация низкой каррозийной активности атмосфер внутри помещений. Часть 1. Определение и оценка каррозийной активности внутри помещений*

ISO 12683, *Цинковые покрытия, нанесенные механическим способом. Технические требования и методы испытания*

ISO 12944-5, *Краски и лаки. Антикоррозийная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы*

ISO 12944-8, *Краски и лаки. Антикоррозийная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 8. Разработка технических условий на новую работу и ее обеспечение*

ISO 14713-2, *Покрытия цинковые. Руководство и рекомендации по защите от каррозии конструкций из чугуна и стали. Часть 2. Горячее цинкование погружением*

ISO 14713-3, *Покрытия цинковые. Руководство и рекомендации по защите от каррозии конструкций из чугуна и стали. Часть 3. Цинкование диффузионным способом*

EN 10240, *Покрытия защитные внутренние и/или наружные, наносимые методом горячего цинкования на автоматических линиях, для стальных труб. Технические условия*

EN 10346, *Листы и полосы стальные с горячим непрерывным покрытием. Технические условия поставки*

EN 13438, *Краски и лаки. Порошковые органические покрытия для оцинкованных гальваническим или диффузионным способом стальных изделий для строительных целей*

EN 13811, *Цинкование диффузионным способом. Цинковые диффузионные покрытия на железных изделиях. Технические условия*

EN 15520, *Термонапыление. Рекомендации по проектированию конструкций с покрытиями, нанесенными напылением при высокой температуре*

3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются термины и определения, приведенные в ISO 1461, ISO 2063, ISO 2064, ISO 8044, ISO 12683, EN 13811, а также следующие.

3.1

атмосферная коррозия

atmospheric corrosion

коррозия в атмосфере Земли при температуре окружающей среды, выступающей в качестве агрессивной (коррозионной) среды

(см. ISO 8044:1999, 3.04)

3.2

повышенные температуры

elevated temperatures

температуры от + 60 °C до + 200 °C

3.3

необычное воздействие

exceptional exposure

особые случаи, например, воздействие, которое существенно усиливает агрессивное воздействие и/или предъявляет повышенные требования к системе защиты от коррозии

3.4

ресурс до первого ремонта

life to first maintenance

время, которое может пройти с момента первоначального нанесения покрытия до того момента, когда покрытие достигнет состояния, требующего ремонта, чтобы восстановить защиту основного металла

4 Материалы

4.1 Поверхности из чугуна и стали

При горячем цинковании реакционная способность стали изменяется за счет химического состава, особенно за счет содержания кремния и фосфора (см. ISO 14713-2). Металлургические и химические особенности стали делают неподходящей защиту ее от коррозии методом напыления покрытия при высоких температурах или диффузионным методом.

Для широкого диапазона составов стали хорошо подходит метод горячего цинкования, обычно это следующие категории:

- углеродистая сталь, просто состоящая из железа и углерода, составляет примерно 90 % продукции сталеварения [например, EN 10025-2 и EN 10080 (стальная арматура)];
- высокопрочная, низколегированная (HSLA) сталь с незначительными добавками (обычно < 2 % по массе) других элементов, обычно 1,5 % марганца, чтобы обеспечить дополнительную прочность при незначительном увеличении стоимости (например, EN 10025-6);
- низколегированная сталь сплавляется с другими элементами, обычно молибденом, марганцем, хромом или никелем, в количестве до 10 % по массе, чтобы улучшить прокаливаемость толстостенных отливок (см. EN 10083-1).

Сталь может быть горячекатаной или холодногнутой. Горячий прокат используется для производства уголков, “I”, “H” и других конструкционных профилей. Некоторые конструкционные профили, например, защитные ограждения, рейки и плиты для обшивки каркаса, являются холодногнутыми.

Литьевой и ковкий чугун имеют разнообразный химический и металлургический состав. Это не подходит к методам нанесения покрытия напылением при высоких температурах или диффузионным способом, однако, требуется особый подход в отношении литьевого чугуна, который больше всего подходит для горячего цинкования (см. ISO 14713-2).

4.2 Цинковые покрытия

Нанесение цинковых покрытий обеспечивает эффективный метод замедления или предотвращения коррозии черных металлов (см. Раздел 1 в отношении ассортимента цинковых покрытий/процессов, подпадающих под данную часть ISO 14713). Для этого используются цинковые покрытия, поскольку они защищают чугун и сталь посредством барьерного действия и гальванического действия.

5 Выбор цинкового покрытия

Систему цинкового покрытия для использования следует выбирать с учетом следующих пунктов:

- a) общей окружающей среды (макроклимат), в которой она будет;
- b) локальных изменений в окружающей среде (микроклимат), включая предполагаемые изменения в будущем и любое исключительное воздействие;
- c) требуемого ресурса до первого ремонта системы цинкового покрытия;
- d) потребности во вспомогательных компонентах;
- e) необходимости последующей обработки для временной защиты;
- f) необходимость в окрашивании, либо изначально (дуплексная система) либо при приближении ресурса цинкового покрытия к состоянию первого ремонта, чтобы достичь минимальной стоимости ремонта;
- g) доступности и затрат;
- h) будет ли ресурс системы до первого ремонта меньше, чем требуется для конструкции, легкость восстановления системы.

ПРИМЕЧАНИЕ Ресурс цинкового покрытия в любых окружающих условиях примерно пропорционален толщине этого покрытия.

Последовательность операций для нанесения выбранной системы покрытия следует определять со специалистами-сталеварами и специалистами в области нанесения цинкового покрытия.

6 Требования к проектированию

6.1 Общие основы для проектирования с целью защиты от коррозии

На проектирование конструкций и изделий должен влиять выбор системы защиты. С экономической стороны может оказаться выгодным внести изменения в проект, чтобы он соответствовал предпочтительной защитной системе.

Следует рассмотреть пункты а) - j).

- a) Следует обеспечить безопасный и легкий доступ для очищения и ремонта.
 - b) Следует избегать наличия карманов и выемок, в которых может скапливаться грязь и влага; конструкция с гладкими контурами облегчает нанесение защитного покрытия и способствует улучшению коррозионной стойкости. Вызывающие коррозию химические вещества необходимо не допускать к контакту с компонентами, например, для контроля солей, используемых против обледенения, необходимо применять дренажные трубки.
 - c) Участки, которые становятся недоступными после возведения конструкции, должны быть обеспечены системой покрытия, ресурс которой соответствует требуемому ресурсу самой конструкции.
 - d) В случае возможности биметаллической коррозии (коррозии, возникающей в результате контакта двух разных материалов: металлов и/или сплавов) необходимо предусмотреть дополнительные меры предосторожности (см. ISO 14713-2).
 - e) Там где чугун и сталь конструкции с цинковым покрытием могут прийти в контакт с другими строительными материалами, необходимо особо рассмотреть участок такого контакта; например, в отношении применения краски, пленки или пластиковой пленки.
 - f) Горячее цинкование погружением, диффузионное цинкование, механическое покрытие, покрытие цинковыми чешуйками или покрытие посредством электролитического осаждения можно выполнить только в заводских условиях; напыление при высокой температуре можно выполнить на предприятии или на месте. Если на цинковое покрытие предполагается нанести краску, окрашивание легче контролировать на заводе, но, при опасении нанесения значительного повреждения при транспортировании и возведении, нормировщики могут предпочесть окончательное нанесение краски на месте. Нанесение порошкового покрытия на сталь с металлическим покрытием можно произвести только в заводских условиях.
- ISO 14713-1:2009
- Если вся система покрытия наносится на заводе, то спецификация должна учесть необходимость мер предосторожности на всех этапах, чтобы предотвратить повреждение готовой конструкции из чугуна и стали и предусмотреть ремонтные процедуры для восстановления покрытия при возведении конструкции.
- g) Горячее цинкование (в соответствии с ISO 1461), диффузионный метод цинкования (в соответствии с EN 13811) или метод напыления при высокой температуре (в соответствии с ISO 2063) следует выполнять после гибки или других форм технологического процесса.
 - h) Методы маркировки деталей не должны повлиять на качество операций по предварительной обработке перед нанесением покрытия.
 - i) Могут потребоваться меры предосторожности, чтобы свести к минимуму возможность деформации во время обработки или впоследствии.
 - j) Условия, в которых проводится нанесение покрытия на изделие, тоже требуется учесть.

6.2 Проектирование для применения различных методов нанесения цинкового покрытия

Практика проектирования для горячего цинкования отличается от проектирования под другие системы цинкования. ISO 14713-2 дает руководство по проектированию конструкций под цинковые покрытия, осуществляемые погружением. Это дополняет общие принципы установившейся практики для стальных конструкций.

Практика проектирования под покрытие, наносимое диффузионным способом, описана в ISO 14713-3.

Проектирование для цинкования при высокой температуре напылением следует обсудить с исполнителем напыления на самой ранней стадии, так чтобы внести соответствующее положение в отношении доступа ко всем участкам изделия (см. EN 15520).

Проектирование для нанесения цинкового покрытия электролитическим осаждением следует общим основам проектирования таких процессов, которые здесь не приводятся. Проектирование для механического нанесения покрытия лучше всего обсудить со специалистами; в общем, такие процессы более всего подходят к небольшим деталям, которые можно обрабатывать в бочке, а для других форм могут иметься специальные предприятия.

6.3 Трубки и полые секции

6.3.1 Общие положения

Если рассматриваемые изделия сухие и герметично заделанные, то внутренние поверхности трубок и полых секций в защите не нуждаются. Там где полые секции полностью открыты для климатических воздействий, или внутренней среды, которая может способствовать конденсации, и не полностью герметизированы, следует рассмотреть необходимость как внешней, так и внутренней защиты.

6.3.2 Защита от коррозии внешних и внутренних поверхностей

Горячее цинкование дает одинаковую толщину наружного и внутреннего покрытия. Существуют определенные изделия, для которых толщина покрытия отличается для наружных и внутренних поверхностей, например, трубы для систем водоснабжения (см. EN 10240). Если трубы и полые секции подвергаются горячему цинкованию после сборки в конструкции, необходимо обеспечить дренажные/вентиляционные отверстия для целей нанесения покрытия (см. ISO 14713-2).

Диффузионный метод нанесения покрытия дает одинаковую толщину покрытия с наружной с внутренней стороны. Для полых секций мер предосторожности не требуется. При нанесении диффузионным методом смесь цинковой пыли и песка следует загрузить в трубы перед началом процесса термической диффузии (см. ISO 14713-3)

6.4 Соединения

6.4.1 Крепления для использования с покрытиями, нанесенными горячим цинкованием, диффузионным методом или напылением при высокой температуре

Необходимо внимательно рассмотреть вопросы защитной обработки болтов, гаек и других частей структурных соединений. В идеале их защитная обработка должна обеспечить аналогичные характеристики, как и установленные для общих поверхностей. В соответствующих международных стандартах на изделия предъявляются конкретные требования (например, ISO 10684) и в серии международных стандартов на покрытия для крепежных деталей, которые находятся на стадии разработки/публикации.

Для стальных крепежных деталей рекомендуется рассмотреть покрытия, выполненные методом горячего цинкования (см. например, ISO 1461, который охватывает установленные минимальные значения толщины покрытия до 55 мкм), диффузионным методом, или другие покрытия. Альтернативно, можно использовать крепежные детали из нержавеющей стали; в отношении мер предосторожности, которые необходимо выполнять, чтобы свести к минимуму потенциальную биметаллическую коррозию, см. 7.9.

Сопрягающиеся поверхности соединений, выполненных с помощью высокопрочных фрикционных болтов, необходимо подвергнуть специальной обработке. Нет необходимости удалять термонапыленные, диффузионные или гальванические покрытия с таких участков, чтобы получить адекватный коэффициент трения. Однако, необходимо учесть требования к долгосрочному скольжению или избеганию ползучести, а также подгонке размеров узлов.

6.4.2 Вопросы сварки, связанной с покрытиями

Рекомендуется выполнить сварочные работы до нанесения покрытия горячим цинкованием, диффузионным методом или напылением при высокой температуре. Следует избегать применения при сварке спрея, уменьшающего разбрызгивание, остатки которого невозможно удалить в процессе предварительной обработки в гальваническом цеху. По этой причине, там где используется антибрызговый спрей при сварке, рекомендуется выбирать водорастворимые вещества с низким содержанием кремния. После сварки поверхность следует подготовить к процессу, стандартному, установленному для подготовки стальных деталей всей стальной конструкции, прежде чем применять нанесение защитного покрытия. Сварка должна быть сбалансированной (т.е. в равном объеме по обе стороны от главной оси), чтобы избежать введения неуравновешенных напряжений в конструкции. Остатки после сварки перед нанесением покрытия необходимо удалить. Простой подготовительной обработки для напыления при высокой температуры обычно достаточно для этой цели, но для горячего цинкования может потребоваться дополнительная обработка; в частности, сварочный шлак необходимо удалить отдельно. Некоторые технологии сварки могут оставить после себя щелочные отложения. Эти отложения необходимо удалить с помощью пескоструйной очистки с последующим промыванием чистой водой непосредственно перед нанесением защитного покрытия. (Это не применяется к горячему цинкованию и диффузионному методу, там где предварительная подготовка предусматривает удаление щелочных остатков.)

Желательно, чтобы изготовление происходило без применения грунтовок после пескоструйной очистки, поскольку грунтовку придется удалять перед горячим цинкованием, диффузионным покрытием и напылением.

Там где сварка выполняется после горячего цинкования, диффузионного покрытия и напыления при высокой температуре, предпочтительно, перед сваркой, локально удалить покрытие на участке сварного шва, чтобы обеспечить сварной шов высокого качества. После сварки защиту следует соответствующим образом восстановить в этом месте методом напыления при высокой температуре, "прутков припоя" и/или красок, пигментированных цинковой пылью.

Не рекомендуется выполнять сварку деталей с покрытием, выполненным диффузионным методом, но иногда, в определенных случаях, допускается точечная сварка.

После сварки стальных деталей с покрытием поверхность следует подготовить в соответствии со стандартными требованиями, установленными для подготовки стальной конструкции в целом перед нанесением краски или клеевых порошковых покрытий.

Узлы, включающие различные металлы, нуждающиеся в различной обработке, необходимо обсудить со специалистами.

Сварку деталей с цинковым покрытием требуется выполнять при соответствующей вентиляции воздуха в соответствии с требованиями регламента по безопасности и охране здоровья.

6.4.3 Пайка твердым или мягким припоем

Узлы, паянные мягким припоем, нельзя подвергать горячему цинкованию или диффузионному нанесению покрытия, а пайки твердым припоем следует, по возможности, избегать — большинство типов пайки твердым припоем не подходят для горячего цинкования или диффузионного нанесения покрытия. Необходимо проконсультироваться со специалистом в области гальванических процессов или специалистом в области диффузионного метода, если рассматривается пайка твердым припоем.

Поскольку в этих процессах могут использоваться коррозионные флюсы, удаление остатков после нанесения покрытия важно, чтобы избежать коррозии деталей с покрытием; проектирование этих деталей облегчит это процесс.