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

Часть 2.

Горячее цинкование погружением

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

Part 2: Hot dip galvanizing

iTeh STANDARD REVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14713-2:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ea732e8a-de7e-488f-a33a-febb7f95223b/iso-14713-2-2009>

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



Ссылочный номер
ISO 14713-2:2009(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 14713-2:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ea732e8a-de7e-488f-a33a-febb7f95223b/iso-14713-2-2009>



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	1
3 Термины и определения	2
4 Конструкция для горячего цинкования.....	2
4.1 Общие положения	2
4.2 Подготовка поверхности.....	3
4.3 Процедуры, связанные с конструкцией	3
4.4 Особенности конструкции	3
4.5 Допуски.....	4
5 Проектирование для хранения и транспортирования.....	4
6 Влияние состояния изделия на качество горячего цинкования погружением.....	5
6.1 Общие положения	5
6.2 Состояние поверхности	7
6.3 Влияние шероховатости стальной поверхности на толщину горячецинкового покрытия	7
6.4 Влияние процессов термической резки	7
6.5 Влияние внутренних напряжений в основной стали	7
6.6 Крупные объекты или толстолистовая сталь.....	9
6.7 Технология горячего цинкования	9
7 Влияние процесса горячего цинкования на изделие.....	9
7.1 Допуски на размеры сопряженных резьб	9
7.2 Влияние процесса нагревания	10
8 Обращение после обработки	10
Приложение А (информативное) Предпочтительные конструкции изделий для горячего цинкования	11
Библиография.....	20

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 14713-2 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 14713-1 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*

Основные изменения в данной части стандарта ISO 14713 относительно ISO 14713:1999 следующие.

- Данная часть ISO 14713 представляет только проект руководства по горячему цинкованию изделий погружением.
- Нормативные ссылки (Раздел 2) актуализирован с учетом самых последних стандартов, доступных для пользователей.
- Обеспечено дополнительное руководство по эффекту состава поверхности чугун/сталь (6.1.1, Таблица 1).
- Представлена дополнительная информация по эффекту процессов термической резки (6.4) и влиянию внутренних напряжений на покрываемой стали в ходе горячего цинкования погружением (6.5).

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

Часть 2. Горячее цинкование погружением

1 Область применения

Настоящая часть ISO 14713 представляет руководство и рекомендации в отношении общих принципов проектирования изделий, подлежащих горячему цинкованию погружением для защиты от коррозии.

Защита изделия, обеспечиваемая покрытием, нанесенным способом горячего цинкования, будет зависеть от метода нанесения покрытия, конструкции изделия и конкретных условий окружающей среды, которым подвергается рассматриваемое изделие. Изделие с покрытием, нанесенным способом горячего цинкования, может быть дополнительно защищено нанесением других покрытий (что выходит за рамки настоящей части ISO 14713), например, органических покрытий (краска или порошковые покрытия). При нанесении на горячеоцинкованные изделия такое сочетание покрытий часто называют “дуплексная система”.

Руководство и рекомендации в данной части ISO 14713 не касаются поддержания защиты против коррозии в процессе эксплуатации горячеоцинкованных изделий из стали. По этому вопросу можно обратиться к ISO 12944-5.

Требования в отношении конкретных изделий (например, покрытий, нанесенных способом горячего цинкования, на трубы или крепежные изделия и т.д.) имеют преимущество 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 4964, *Сталь. Преобразование значений твердости*

ISO 8044, *Коррозия металлов и сплавов. основные термины и определения*

ISO 10684, *Изделия крепежные. Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования*

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

EN 10210-1, *Профили конструкционные полые, изготовленные методом горячего формования из нелегированных и мелкозернистых сталей. Часть 1. Технические требования к поставке*

EN 10219-1, *Профили полые сварные конструкционные, отформованные в холодном состоянии, из нелегированных и мелкозернистых сталей. Часть 1. Технические условия поставки*

EN 10240, *Покрyтия 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*

3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются термины и определения, приведенные в ISO 8044, а также следующие.

3.1 горячее цинкование погружением hot dip galvanizing
образование цинкового покрытия и/или покрытия из сплавов цинк/железо на изделиях из чугуна и стали путем окунания подготовленных заготовок из стали или литейного чугуна в расплав цинка

3.2 покрытие, нанесенное способом горячего цинкования hot dip galvanized coating
покрытие, нанесенное на изделие методом горячего цинкования погружением

ПРИМЕЧАНИЕ Термин "покрытие, нанесенное методом горячего цинкования погружением" далее называют просто "покрытием".

4 Конструкция для горячего цинкования

4.1 Общие положения

Важно принять в расчет конструкцию изделия, подлежащего отделке, не только функцию этого изделия и метод его производства, а также ограничения, налагаемое на его отделку. В Приложении А представлены важные элементы конструкции, некоторые из которых специфичны для горячего цинкования.

Внутренние напряжения на изделиях, подлежащих горячему цинкованию, будут отпущены в процессе горячего цинкования погружением, что может привести к деформации или повреждению изделия с покрытием. Эти внутренние напряжения возникают при отделочных операциях на стадии производства, например, формования в холодном состоянии, сварки, кислородной резки или сверления, и из остаточных напряжений, приобретенных на прокатном стане. Покупатель должен проконсультироваться со специалистом в области горячего цинкования перед проектированием или изготовлением изделия, которые затем предполагается подвергнуть горячему цинкованию, поскольку может возникнуть потребность в адаптации конструкции изделия для процесса горячего цинкования погружением.

Покупатель должен знать о существовании двух различных типов горячего цинкования и учесть различия этих процессов при проектировании изделий:

- a) Горячее цинкование после изготовления – когда, после соответствующей предварительной обработки, готовые изделия из чугуна или стали погружают в ванну с цинковым расплавом (см. ISO 1461);

- b) Непрерывное цинкование – когда, после соответствующей предварительной обработки, листовой материал непрерывно пропускается через расплав цинка, а горячеоцинкованные листы затем используют для производства изделия (см. EN 10346).

4.2 Подготовка поверхности

Конструкция и используемые материалы должны обеспечивать хорошую подготовку поверхности. Это важно для производства высококачественного покрытия (см. 6.2). Поверхности не должны иметь дефектов, чтобы обеспечить хороший внешний вид покрытия и эксплуатационную пригодность.

Открытый графит на поверхности чугунных изделий мешает смачиванию расплавленным цинком, а такие отливки, которые подверглись отжигу, могут иметь частицы двуокиси кремния в поверхностных слоях, которые придется удалить, чтобы получить горячее покрытие цинком надлежащего качества. Рекомендуется до и после отжига применить пескоструйную обработку.

4.3 Процедуры, связанные с конструкцией

Ванна для горячего цинкования и соответствующее предприятие должны иметь адекватную мощность для обработки изделий, подлежащих горячему цинкованию. Предпочтительно, изделия необходимо проектировать таким образом, чтобы получить горячее покрытие за одну операцию погружения. Изделия, которые слишком велики для имеющихся ванн, можно погружать частями, а затем переворачивать по длине или высоте, так чтобы покрытие было нанесено полностью на все изделие. Частичное погружение (и затем повторное погружение, для завершения покрытия) является менее традиционным способом, чем операция полного погружения для нанесения покрытия за один раз.

При погружении в ванны все работы должны вестись с соблюдением техники безопасности. На изделиях часто имеются отверстия под болты. Чтобы облегчить общую обработку часто используются подъемные скобы. Изделия можно держать на подставках или рамах; в этих случаях после горячего цинкования могут оставаться видимые следы контакта. Операция погружения включает вертикальное перемещение из ванны, но извлекаемые части могут быть наклонены под углом. Последовательность обработки требует циркуляции воздуха, жидкостей для предварительной обработки и доступа цинка на все поверхности обрабатываемого изделия. Воздушные пузыри мешают подготовке поверхности, из-за чего в некоторых местах остаются непокрытые участки поверхности; жидкости испаряются в воздушную оболочку при температуре горячего цинкования порядка 450 °С, и возникающая нагрузка может привести в короблению или разрывам; избыток цинка может плохо прилипнуть, что ведет к непривлекательному внешнему виду и лишним затратам.

Подходящие изделия, например, теплообменники и газовые баллоны, можно подвергать горячему цинкованию только с наружной стороны. Это требует специальной техники и оборудования (например, чтобы ввести изделие в ванну и преодолеть выталкивающую силу цинкового расплава) и предварительной консультации специалиста по горячему цинкованию.

4.4 Особенности конструкции

Предпочтительные конструкционные особенности для изделий, подвергаемых горячему цинкованию, показаны в Приложении А.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Важно избегать погружения герметизированных отделений или открывать их во избежание серьезного риска взрыва, который опасен для операторов. Этот аспект конструирования необходимо внимательно рассмотреть ввиду его значения для поддержания удовлетворительных стандартов охраны здоровья и безопасности операторов.

Обеспечение отверстий для вентиляции и дренажных труб также позволяет сформировать покрытие на внутренних поверхностях, и поэтому улучшает защиту изделия. Иногда, при достаточно высоких уровнях остаточного напряжения в компоненте, отпуск напряжения может произойти при температуре горячего цинкования. Это одна из главных причин неожиданного перекашивания или растрескивания компонента из стали. Предпочтительны симметричные секции, и, по мере возможности, следует избегать больших изменений толщины или поперечного сечения, например, тонких листов, сваренных

по тупыми углами; технологии сварки и изготовления следует выбирать таким образом, чтобы свести к минимуму введение несбалансированных напряжений и дифференциального теплового расширения во время сварки и обработки. Перед горячим цинкованием может потребоваться термическая обработка. Покупателю рекомендуется обсудить со специалистом по горячему цинкованию требования к покрытию и сборке готовых компонентов. Компактные сборочные узлы (которые занимают в ванне минимальное пространство) являются наиболее экономичными для горячего цинкования погружением. Сварку предпочтительно осуществлять до горячего цинкования, чтобы обеспечить нанесение непрерывного цинкового покрытия на сварной шов.

Изделия следует проектировать таким образом, чтобы обеспечить доступ и слив расплавленного металла и чтобы избежать раковин. Гладкий профиль, без ненужных кромок и углов облегчает процесс горячего цинкования; в сочетании с болтовыми соединениями после горячего цинкования все это улучшает длительную антикоррозионную защиту.

Отверстия, необходимые в конструкции, подлежащей горячему цинкованию, предпочтительно изготавливать до сборки и путем срезания или зашлифования углов секций; это способствует исключению "карманов", в которых может застыть избыток расплавленного цинка. После сборки оптимальным методом изготовления отверстий может быть проплавление насквозь, поскольку имеющееся пространство для высверливания может не позволить разместить отверстие достаточно близко в кромке или углам.

4.5 Допуски

Толщина горячего цинкового покрытия определяется, главным образом, характером и толщиной стали. На сопряженных поверхностях и у отверстий, необходимо обеспечить дополнительный припуск на толщину материала покрытия. Для горячего цинкования плоских поверхностей удовлетворительным считается припуск не менее 1 мм. См. ISO 1461 в отношении определений характерных поверхностей и приемочных критериев для покрытия.

Для резьбовых конструкций ситуация более сложная. Например, для горячеоцинкованных и центрифугированных гаек и болтов существующая практика цинкования в разных странах разная.

Либо <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ea732e8a-de7e-488f-a33a-febb7f95223b/iso-14713-2-2009>

а) болты нарезают в соответствии с допусками, установленными в конкретной спецификации, без припуска на горячее цинкование, а резьбу на гайки нарезают после цинкования

либо

б) болты изготавливают меньших размеров (см., например, шведский стандарт SS 3194), так чтобы во всех случаях можно было использовать стандартные резьбы на гайках с горячим цинковым покрытием.

Некоторые рекомендации также приводятся в ISO 10684.

5 Проектирование для хранения и транспортирования

Горячеоцинкованное изделие рекомендуется штабелировать осторожно, так чтобы изделие можно было безопасно перевозить и хранить.

Если существует конкретная потребность в сведении к минимуму появления пятен при хранении во влажных условиях (в первую очередь образование основного оксида цинка и гидроксида цинка на поверхности горячего покрытия), покупателю необходимо связаться со специалистом по горячему цинкованию при осуществлении заказа и согласовать меры контроля. Такие меры могут включать, например: хранение конструкции таким образом, чтобы сохранялось свободное движение воздуха по поверхностям конструкции, использование разделителей, чтобы свести к минимуму контактные поверхности на изделии, или исключить тесное расположение конструкций при погрузке (там где конструкция это позволяет).

В соответствии с ISO 1461, появление пятен при хранении во влажных условиях не должно стать причиной браковки, при условии, что толщина покрытия остается выше требуемой нормы.

6 Влияние состояния изделия на качество горячего цинкования погружением

6.1 Общие положения

На большинство сталей, включая нелегированные углеродистые стали (см., например EN 10025-2), мелкозернистые стали (см., например, EN 10025-3 и EN 10025-4), закаленные и отпущенные стали, полые секции, подвергнутые горячему цинкованию (см., например, EN 10210-1), полые секции, подвергнутые формованию в холодном состоянии (см., например, EN 10219-1), упрочненные стали (см., например, EN 10080), стали для изготовления крепежных изделий (см., например, ISO 898), серый литейный чугун (см., например, EN 1561) и ковкий чугун (см., например, EN 1562), можно нанести покрытие методом горячего цинкования погружением по ISO 1461. Если необходимо выполнить покрытие других черных металлов, покупатель должен представить соответствующие сведения специалисту по горячему цинкованию или образцы стали, чтобы решить, можно ли такую сталь удовлетворительно оцинковать горячим способом. Содержащие серу легкообрабатываемые резанием стали обычно не подходят для горячего покрытия.

6.1.1 Состав материала

Определенные элементы, например, кремний (Si) и фосфор (P), на поверхности стали могут повлиять на процесс горячего цинкования путем продления реакции между железом и расплавленным цинком. Следовательно, стали определенного состава могут иметь более стойкие покрытия с соответствующим внешним видом, толщиной и гладкостью. История обработки стали (например, горячий прокат или холодный прокат) также может повлиять на ее реакцию с расплавленным цинком. Там где важна эстетическая сторона или существуют конкретные критерии к толщине покрытия или гладкости поверхности, требуется совет специалиста для выбора стали перед производством изделия или горячим цинкованием.

В Таблице 1 дается упрощенное руководство по составам сталей, которые отвечают за определенные типичные характеристики покрытия при осуществлении горячего цинкования при температурах от 445 °C до 460 °C.

Таблица 1 — Характеристики покрытия, связанные с составом стали

Категория	Типичные уровни активных элементов	Дополнительная информация	Типичные характеристики покрытия
A	$\leq 0,04 \% \text{ Si}$ и $< 0,02 \% \text{ P}$	См. Примечание 1	Покрытие блестящее тонкой текстуры. Структура покрытия включает наружный слой цинка.
B	от $0,14 \% \text{ Si}$ до $0,25 \% \text{ Si}$	Сплав Fe/Zn может пройти через поверхность покрытия. Толщина покрытия увеличивается с увеличением содержания цинка. Другие элементы также могут повлиять на реакционную способность стали. В частности, концентрация фосфора выше $0,035 \%$ будет увеличивать реакционную способность.	
C	$> 0,04 \% \text{ Si}$ и $\leq 0,14 \% \text{ Si}$	Могут образоваться очень толстые покрытия.	Покрытие темное грубой текстуры. В структуре покрытия преобладают неорганические сплавы и часто выходят на поверхность покрытия, пониженная стойкость к повреждениям при погрузке-разгрузке.
D	$> 0,25 \% \text{ Si}$	Толщина покрытия увеличивается по мере увеличения содержания кремния.	

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Стали с составом, удовлетворяющим формуле $\text{Si} + 2,5\text{P}$ и $0,09 \%$ также будут проявлять эти характеристики. Для холоднокатаных сталей эти характеристики будут наблюдаться, когда состав стали удовлетворяет формуле $\text{Si} + 2,5\text{P}$ и $0,04 \%$.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Присутствие легирующих элементов (например, никеля) в расплаве цинка может значительно повлиять на характеристики покрытия, указанные в данной таблице. В этой таблице не дано руководство для горячего цинкования при очень высоких температурах (т.е., погружение в расплав цинка при температуре от 530°C до 560°C).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Составы сталей, указанные в данной таблице, будут меняться под влиянием других факторов, и соответственно будут меняться границы каждого диапазона.

6.1.2 Отливки

Отливки должны быть максимально свободны от пор на поверхности и усадочных раковин, очищены с помощью металлоструйной обработки, электролитического травления или другими способами, специально предназначенными для очистки отливок. Традиционное травление соляной кислотой не удаляет формовой песок, графит или углерод отжига с поверхности чугуна. Металлоструйная очистка требуется для удаления подобных загрязнений. Очистка поверхностей сложной формы может осуществляться специалистом компаний, производящих цинковые покрытия, с использованием плавиковой кислоты. При конструировании чугунных секций необходимо быть особо внимательным. Небольшие отливки простой формы и сплошного поперечного сечения не представляют проблем для нанесения гальванического покрытия, при условии, что материал и состояние поверхности позволяют это сделать. Более крупные отливки должны иметь сбалансированную конструкцию с единой толщиной среза, чтобы избежать перекашивания и растрескивания за счет термических напряжений. Рекомендуется использовать большие радиусы внутренних галтелей и большое число заготовок, а острых углов и глубоких канавок следует избегать.

Грубая отделка поверхности, которая обычно бывает у отливок, может привести к получению гальванических покрытий большей толщины, чем на прокате.

ПРИМЕЧАНИЕ Отливки бывают разных типов:

- отливки из серого литейного чугуна: серый литейный чугун содержит углерода более 2% , большую часть которого составляет хлопьевидный графит;
- отливки из шаровидного графита (SG): подобны серому чугуну по составу, однако углерод здесь присутствует, в основном, как шаровидный графит, в результате добавок магния или церия;

— отливки из ковкого чугуна: черносердечный, белосердечный и перлитный ковкий чугун. Ударовязкость и обрабатываемость дают процессы отжига, а присутствия графитной спели не допускается.

6.2 Состояние поверхности

Поверхность основного металла должна быть очищена перед погружением в расплавленный цинк. Обезжиривание и обработка кислотой являются рекомендованными методами очистки поверхности. Следует избегать избыточного травления. Загрязнение поверхности, которое невозможно удалить травлением, например, углеродные пленки (например, остатки масла после прокатки), масло, жир, краска, сварочная окалина, этикетки, клей, маркировочные материалы, технологические масла и подобные загрязнения, следует удалять перед травлением; это позволит более эффективно использовать материалы для предварительной обработки. Покупатель несет ответственность за удаление таких загрязнений, если нет иных договоренностей между компанией, выполняющей горячее цинкование, и покупателем.

6.3 Влияние шероховатости стальной поверхности на толщину горячецинкового покрытия

Шероховатость стальной поверхности влияет на толщину и структуру покрытия. Эффект неровности поверхности основного металла обычно остается видимым после цинкования. Шероховатая стальная поверхность, полученная после металлоструйной обработки, грубой шлифовки, и т.д., перед травлением, дает более толстое покрытие, чем поверхность, обработанная только травлением.

6.4 Влияние процессов термической резки

Газопламенная резка, лазерная резка и плазменная резка изменяет состав и структуру стали в зоне разреза и вокруг него, так что минимальную толщину покрытия становится получить сложнее, а покрытие, полученное таким образом, может демонстрировать пониженное сцепление/прилипание к стальной поверхности. Чтобы получить минимальную толщину покрытия с большей надежностью и обеспечить адекватное сцепление/прилипание покрытия, поверхности после газопламенной, лазерной и плазменной резки должны быть отшлифованы изготовителем, а все острые кромки удалены.

6.5 Влияние внутренних напряжений в основной стали

6.5.1 Общие положения

Процесс горячего цинкования включает погружение чистых, предварительно обработанных готовых стальных изделий в ванну с расплавленным цинком/цинковым сплавом при температуре порядка 450 °C, и извлечение, когда металлургическая реакция получения покрытия завершается. Отпуск больших или неуравновешенных напряжений в изделии может произойти в изделии в процессе погружения. Специалист по цинкованию не может нести ответственность за связанную с этим деформацию стального изделия во время оцинковки (поскольку конкретное напряженное состояние изделия в момент погружения выходит за рамки его контроля), если только деформация не произошла в результате неправильного обращения (например, механическое повреждение или неправильное подвешивание изделия).

6.5.2 Растрескивание при деформации

В редких случаях, когда внутреннее остаточное напряжение в изделии превышает предел прочности на растяжение стали, из которой изготовлено изделие, может произойти растрескивание за счет деформации. Правильная конструкция для горячего цинкования обычно позволяет избежать таких проблем.

Во время цикла нагревание-охлаждение изделие испытывает напряжения, вызванные дифференциальным тепловым расширением элементов изделия, которые взаимодействуют с ранее существовавшими напряжениями в этой конструкции. Величину результирующего поля напряжений в изделии практически невозможно предсказать. Во время цикла нагревание-охлаждение несбалансированные напряжения могут внести свой вклад в деформацию. Правильная конструкция