ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57411— 2017

Единая система защиты от коррозии и старения

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЧУГУНА И СТАЛИ МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЦИНКОМ

Общие требования к технологическому процессу

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «ТЕРМИШИН РУС»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 214 «Защита изделий и материалов от коррозии, старения и биоповреждений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 марта 2017 г. № 106-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 В настоящем стандарте использованы изобретения, защищенные патентами Российской Федерации:

№ 2237745 на изобретение «Способ нанесения покрытия на сложнопрофильные стальные изделия и технологическая линия для его осуществления». Патентообладатель Якубовский Дмитрий Олегович;

№ 2570856 на изобретение «Способ получения покрытий на изделиях из низко- и высоколегированных сталей, цветных металлов или их сплавов методом термодиффузионного цинкования». Патентообладатель Якубовский Дмитрий Олегович

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Общие положения 3
5 Требования к обрабатываемым изделиям 4
6 Требования к технологическим материалам 5
7 Общие требования к технологическому процессу 5
8 Требования к оборудованию и технологической оснастке 6
9 Требования к показателям качества базового покрытия 6
10 Правила приемки 7
11 Методы контроля 8
12 Требования безопасности и экологии 10
13 Маркировка и обозначение 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЧУГУНА И СТАЛИ МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЦИНКОМ

Общие требования к технологическому процессу

Unified system of corrosion and ageing protection. Corrosion protection of parts made of cast iron or steels by method of diffusion processing with zinc. General requirements for flow process

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к технологическому процессу диффузионной обработки цинком изделий из чугуна и стали, в интервале температур 280 °С—360 °С, для придания им высокой коррозионной стойкости с одновременным сохранением или улучшением механических и эксплуатационных свойств обрабатываемого металлоизделия.

Настоящий стандарт предназначен для обработки изделий из чугунов (независимо от степени легирования), а также для обработки изделий из сталей с временным сопротивлением разрыву не более 700 Н/мм^2.

Настоящий стандарт предназначен для организаций и предприятий различных отраслей промышленности, изготавливающих, обрабатывающих и применяющих изделия из чугуна и сталей (исключая изделия из сталей повышенной и высокой прочности), эксплуатируемые в условиях воздействия различных климатических факторов, которые определены в ГОСТ 15150, СП 28.13330, а также испытывающие воздействие факторов контактной, биохимической и других видов коррозии. Кроме того, настоящий стандарт предназначен для проектных организаций, предусматривающих защиту от коррозии деталей, конструкций зданий, сооружений и других изделий из чугуна и сталей на этапе проектирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

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

ГОСТ 9.311 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений

ГОСТ 9.402—2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

ГОСТ 12.0.003 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.014 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками

ГОСТ 12.1.041 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.9 Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 12.2.032 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.033 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.004—75 Система стандартов безопасности труда. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.005 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.045 Система стандартов безопасности труда. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия

ГОСТ 12.4.103 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ ISO 898-1 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ 1497— 84 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 9013 (ИСО 6508) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9450 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 15150 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 18321 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 32484.1—2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного напряжения конструкционные. Общие требования

ГОСТ Р 8.748 Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном идентировании. Часть 1. Метод испытаний

ГОСТ Р ИСО 6507-1 Металлы и сплавы. Измерение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод измерения

ГОСТ Р ИСО 9001 Система менеджмента качества. Требования

СП 28.13330.2012 Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии

СП 56.13330.2011 Свод правил. Производственные здания

СП 60.13330.2012 Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылоч-

ный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **диффузия:** Процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объему.

3.2 **диффузионная обработка цинком:** Это химико-термический процесс, при котором происходит диффузионное модифицирование обрабатываемого изделия за счет встречной диффузии атомов цинка и железа основного материала изделия (стали или чугуна) в интервале температур 280°С—360°С.

3.3 **диффузионный слой:** Образовавшаяся в результате диффузионной обработки цинком совокупность фаз интерметаллидных слоев и переходной зоны между ним и материалом обрабатываемого изделия.

3.4 **технология:** Регламентированная последовательность операций, результатом которых является формирование диффузионного слоя с заданными характеристиками.

3.5 **технологическая линия (оборудование):** Совокупность агрегатов, оснастки и приспособлений, предназначенных для реализации технологии формирования диффузионного слоя.

3.6 **цинк-насыщающая смесь:** Смесь компонентов на основе цинка с рядом специальных добавок, используемая для получения диффузионного слоя.

3.7 **базовое покрытие:** Диффузионный слой с пассивационной обработкой.

3.8 **пассивационная обработка:** Процесс стабилизации диффузионного слоя с образованием на металлоизделиях тонких поверхностных слоев соединений, препятствующих взаимодействию слоя с внешними коррозионными факторами.

3.9 **образец-свидетель:** Образец из того же (или подобного) материала (чугуна, стали), что и обрабатываемые изделия, предназначенный для контроля качественных показателей обработки (в том числе арбитражного контроля), в случае если размер или конфигурация обрабатываемого изделия не позволяет провести контроль качества диффузионной обработки по одному или нескольким параметрам.

3.10 **арбитражный контроль:** Процедура инспекционного контроля качественных показателей обработки, соблюдение которых гарантирует получение качественного базового покрытия.

3.11 **производитель:** Предприятие, обладающее оборудованием, материалами, технологией и правами на ее использование, проводящее диффузионную обработку и гарантирующее заявленные показатели качества обработанных металлоизделий.

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт регулирует технологию обработки изделий из чугунов, а также изделий из сталей (независимо от степени легирования) с временным сопротивлением разрыву не более 700 Н/мм^2.

4.2 Технология диффузионной обработки изделий из чугуна и сталей является перспективным способом защиты от коррозии металлоизделий, в основе которого лежит метод диффузионного модифицирования приповерхностного слоя материала, в интервале температур 280 °С—360 °С с получением диффузионного слоя заданной толщины, для создания комплекса защитных свойств при эксплуатации и улучшения совокупности эксплуатационных характеристик металлоизделия.

4.3 Сформированный в структуре металлоизделия слой точно повторяет геометрический профиль поверхности, в том числе мелкие и глухие отверстия, профиль резьбы, поверхность просматриваемых полостей и сложные элементы профиля металлоизделия.

4.4 Технология диффузионной обработки цинком позволяет обрабатывать изделия из:

- чугунов серого, белого, кованого, высокопрочного;
- сталей низко-, среднелегированных и нелегированных;
- изделий, полученных методом порошковой металлургии.

4.5 Метод диффузионной обработки цинком рекомендуется для изделий из чугунов и сталей, эксплуатируемых в условиях воздействия внешних коррозионных факторов, различной степени исполнения для всех климатических районов по ГОСТ 15150.

4.6 С целью выполнения требований по внешнему виду, а также для повышения коррозионной стойкости металлоизделий допускается по базовому покрытию дополнительно наносить лакокрасочные и другие неметаллические покрытия (пластик, резина, стекло и пр.) без дополнительной подготовки поверхности.

4.7 Поверхность металлоизделий, подвергаемых последующей обработке другими покрытиями, должна быть сухой, чистой, без жировых и других загрязнений, которые могут привести к нарушению адгезии покрытия (пластик, резина, стекло и пр.) к базовому покрытию.

4.8 С целью сохранения качества поверхности изделий перед последующей обработкой другими покрытиями рекомендуется хранить металлоизделия в специальной упаковке (пленке), обработанной ингибирующими составами для предотвращения окисления и загрязнения поверхности.

4.9 Металлоизделия с базовым покрытием, находившиеся без последующей обработки длительное время, перед нанесением покрытия при необходимости промывают водой с последующей сушкой и обезжириванием органическими растворителями или иными составами, за исключением растворов кислот.

5 Требования к обрабатываемым изделиям

5.1 Металлоизделия, поступающие на обработку, должны соответствовать требованиям нормативной и конструкторской документации, по которой они произведены.

5.2 На поверхности металлоизделий, поступающих на обработку, не допускаются: коррозионные повреждения, окалина, заусенцы, шлаковые, флюсовые и другие включения, остатки формовочной смеси, видимые слои смазки, эмульсии, пыли, краски и т. п.

5.3 Режимы обработки выбирают в соответствии с требованиями к комплексу механических свойств согласно нормативной и конструкторской документации на конечное изделие.

5.4 Диффузионная обработка изделий выполняется после того, как все механические операции обработки изделий (резанием, штамповкой, сверлением и т. п.) закончены.

5.5 Допускается на изделии с базовым слоем выполнять операции обработки давлением, такие как штамповка, гибка, клепка, а также операции сварки и другие операции, при незначительных значениях деформации не предполагающие удаления поверхностного слоя металлоизделия.

5.6 По согласованию с заказчиком допускается проводить диффузионную обработку цинком взамен операции низкого (среднего) отпуска, принятой для серийного производства конкретного металлоизделия.

5.7 Не подлежат обработке металлоизделия, имеющие в своем составе материалы с температурой плавления ниже 460 °С.

5.8 Для обработки рекомендуются следующие группы изделий из чугунов и сталей:

- машиностроительный крепеж, крепежные изделия и другие метизы общего и специального назначения;
- детали верхнего строения, контактной сети железнодорожных путей;
- компоненты подвагонного хозяйства подвижного состава железной дороги;
- детали дорожного хозяйства;
- детали специального назначения;
- детали и элементы конструкций нефтегазодобывающей отрасли;
- детали и элементы морских и речных судов;
- детали автомобильной и сельхозтехники (элементы кузова, двигателя, трансмиссии, ходовой и т. д.);
- детали и элементы конструкций прибрежных зон (причалы, понтоны, мачты, трапы и т. д.);
- элементы строительных, мостовых и специальных конструкций;
- трубы, фитинги, фланцы, отводы, тройники и другая трубопроводная арматура;
- детали и элементы метеорологических станций, зондов;
- детали и элементы авиационной и космической техники;
- элементы изделий атомной промышленности;
- детали машин и механизмов;
- изделия и конструкции энергетической отрасли (опоры линий электропередачи, открытые и закрытые распределительные устройства заземлений, оборудование теплоэнергоцентралей);
- детали и элементы объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- другие металлоизделия.

6 Требования к технологическим материалам

6.1 Для соблюдения качественных параметров технологического процесса диффузионной обработки металлоизделий в соответствии с настоящим стандартом должны применяться материалы и вещества, выпускаемые по действующей нормативно-технической документации. В случае применения патентованных рецептур последние являются предметом охраны патентного права Российской Федерации.

6.2 Материалы и вещества (компоненты) должны иметь документ о качестве с указанием марки и названия вещества, даты изготовления и срока годности соответствующего компонента, обозначения нормативно-технической документации, по которой они изготовлены.

6.3 На производстве хранить материалы и вещества (компоненты) следует в соответствии с рекомендациями производителя.

6.4 Контроль качества цинк-насыщающей смеси производится путем проведения контрольной обработки образца изделия или образца-свидетеля на оборудовании производителя по стандартному для соответствующего изделия режиму с последующим контролем качества диффузионного слоя.

7 Общие требования к технологическому процессу

7.1 Для соблюдения установленных показателей качества диффузионного слоя технология определяет следующую последовательность технологических операций:

а) подготовка поверхности изделий к обработке;

б) загрузка изделий и цинк-насыщающей смеси в контейнер;

в) диффузионная обработка (формирование диффузионного слоя);

г) выгрузка и очистка изделий от остатков цинк-насыщающей смеси;

д) формирование базового покрытия (пассивационная обработка);

е) финишная обработка базового покрытия:

1) дополнительная пассивация — в зависимости от требований к конечному изделию или

2) дополнительные покрытия — для соблюдения специальных норм и требований;

ж) сушка обработанных изделий;

и) контроль качества обработки;

к) маркировка и упаковка.

7.2 Допустимый технологический разрыв между операциями перечислений а), в), 7.1, должен составлять не более 24 ч, при этом предварительно очищенные детали должны находиться в помещении с влажностью не более 50 %, а также не должны содержаться в условиях выпадения конденсата.

7.3 В случае если деталь в течение 24 ч не поступила на операцию перечисления в), 7.1, то процесс подготовки поверхности к обработке должен быть проведен повторно, при этом режим подготовки подбирается технологом.

7.4 Предварительная очистка поверхности изделий включает в себя очистку средствами на водной основе и/или механическую очистку, например, с помощью дробеструйной или другой струйно-абразивной обработки. Предварительная очистка изделий в растворах кислот не допускается.

7.5 В случае удовлетворительного качества поверхности изделий, поступивших на обработку, по согласованию с заказчиком операцию подготовки поверхности металлоизделий к обработке допускается не проводить.

7.6 Качество поверхности металлоизделий после предварительной очистки должно соответствовать требованиям 2-го класса по ГОСТ 9.402—2004.

7.6.1 В исключительных случаях по согласованию с изготовителем допускается не проводить операцию механической подготовки поверхности с целью сохранения определенного класса чистоты поверхности.

7.7 Процесс диффузионной обработки осуществляется в герметично закрытых контейнерах, вращающихся в нагревательной печи.

7.8 Номинальная продолжительность обработки для получения диффузионного слоя — 90 мин.

7.9 Температурно-временной режим обработки определяется по технологическим картам на типовое изделие и может быть скорректирован технологом в зависимости от свойств исходного материала и требований к конечному изделию.

7.10 По окончании диффузионной обработки изделия проходят обязательную пассивационную обработку — формирование базового покрытия составом «О» согласно таблице 2.

7.11 Если предполагается последующее окрашивание изделий, то их покраска (класс В, таблица 2) проводится после формирования базового покрытия. По согласованию с заказчиком пассивационную обработку изделий допускается не проводить.

7.12 Если последующее окрашивание металлоизделий не предполагается и в заказе не указано иное, то после формирования базового покрытия проводится операция финишной обработки по классу А согласно таблице 2.

7.13 Допускается нанесение других покрытий в соответствии с рекомендациями, указанными в таблице 2.

7.14 В случае, если разрыв между операциями перечислений д), е), 7.1, составил более 12 ч, изделия подвергают дополнительной очистке в соответствии с 4.9.

7.15 Вид и необходимость последующей финишной обработки изделий указываются в заказе.

7.16 Заказчик обязан сообщить производителю о всех планируемых последующих технологических операциях с металлоизделием после диффузионной обработки.

8 Требования к оборудованию и технологической оснастке

8.1 Контейнеры и нагревательные печи изготавливаются по особым техническим и конструктивным требованиям. В случае применения патентованных разработок последние являются объектом охраны патентного права РФ.

8.2 Оборудование должно соответствовать требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.007.9.

8.3 Требования безопасности к рабочему месту — по ГОСТ 12.2.033.

9 Требования к показателям качества базового покрытия

9.1 Толщина базового покрытия в соответствии с классами указана в таблице 1.

Таблица 1 — Толщина базового покрытия

Класс базового покрытия	Толщина базового покрытия, мкм
1	До 20
2	21—30
3	31—40
4	41—50
5	Св. 51
Примечание — Если результат измерения находится в пределах пограничных значений классов базового покрытия, класс покрытия определяется исходя из значения толщины базового слоя, полученного округлением до ближайшего меньшего целого значения.	

9.2 Базовое покрытие должно быть однородным, сплошным, гладким, матово-серого цвета, без наплывов, неровностей и других видимых неоднородностей.

9.3 Виды финишной обработки базового покрытия подразделяют на:

- базовый состав без финишной обработки О;
- дополнительное покрытие А;
- лакокрасочное покрытие В;
- дополнительное покрытие С;
- дополнительное покрытие D.

9.4 Характеристики покрытия и классы финишной обработки приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Виды и классы финишной обработки базового покрытия

Вид финишной обработки	Класс финишной обработки	Характеристика покрытия		Порядок применения	Примечание
		Цвет	Коррозионная стойкость*		
Базовый состав	O	Бесцветный	Ограниченно применим	По диффузионному слою	Для формирования базового покрытия
Дополнительное покрытие	A	Бесцветный	≥ 700 ч	По базовому покрытию	Дополнительное покрытие
Лакокрасочное покрытие	B	Цветной (серебристый, черный и др.)	До 1500 ч	По базовому покрытию	Придает изделию необходимый цвет
Дополнительное покрытие	C	Бесцветный	≥ 700 ч	По лакокрасочному покрытию	Повышает устойчивость изделий в агрессивных средах
Дополнительное покрытие	D	Бесцветный	≥ 700 ч	По лакокрасочному покрытию и/или дополнительному покрытию	Изменяет коэффициент трения изделий
Дополнительное покрытие	E	Бесцветный	≥ 700 ч	По лакокрасочному покрытию и/или дополнительному покрытию	Повышает огнестойкость изделия

* Значения указаны для образца металлоизделия из стали с содержанием углерода до 0,45 %, классом базового покрытия 4, таблица 1, в камере нейтрального соляного тумана (КНСТ) по ГОСТ 9.308—85 (метод 1).

9.5 Класс покрытия и класс финишной обработки являются предметом соглашения между заказчиком и изготовителем. В отдельных случаях, для особых условий эксплуатации изделий, толщина покрытия и/или системы дополнительных покрытий могут быть заменены по согласованию с заказчиком.

9.6 Лакокрасочные или иные покрытия должны наноситься согласно требованиям нормативной документации на конкретный вид покрытия, если не оговорено иное.

9.7 Производитель обеспечивает оперативный контроль качества покрытия по внешнему виду, толщине покрытия для основного материала металлоизделия.

9.8 Изделие с финишной обработкой не требует дополнительной обработки средствами временной противокоррозионной защиты.

10 Правила приемки

10.1 Обработанные металлоизделия должны пройти контроль качества до отгрузки партии изделий заказчику.

10.2 Производитель должен иметь необходимое испытательное оборудование для определения характеристик качества базового покрытия.

10.3 Все результаты испытаний и проверок, проведенных на заводе-изготовителе, должны быть зафиксированы, архивироваться и храниться согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 9001, а также внутренних стандартов предприятия.

10.4 Изделия предъявляют к приемке партиями. Партией считают изделия одного типа и размера, изготовленные из одного материала по одной нормативно-технической документации и обработанные по одному технологическому режиму.

10.5 Отбор образцов от партии изделий для проведения контроля качества проводят методом случайного отбора выборок по ГОСТ 18321. Минимальный объем выборки изделий для контроля качества металлоизделий указан в таблице 3.

Таблица 3 — Объем выборки металлоизделий для контроля качества

Число изделий в партии*, шт.	Минимальное число изделий в выборке, шт.
От 1 до 3	3
От 4 до 500	3
От 501 до 1 200	5
От 1 201 до 3 200	8
От 3 201 до 10 000	13
Свыше 10 000	20
* Число изделий в партии определяется делением массы партии на теоретическую массу одного изделия.	

10.6 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из испытанных образцов при выборочном контроле проводят повторный контроль на удвоенной выборке металлоизделий из той же партии. При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля партия признается не соответствующей требованиям настоящего стандарта по качеству.

10.7 Партию изделий, признанную несоответствующей, отправляют на повторную обработку.

10.8 Единичные изделия и конструкции подвергают сплошному контролю с использованием неразрушающих методов, а в случае применения разрушающих методов контроля используют образцы-свидетели.

10.9 При соответствии результатов контроля качества образцов выборки требованиям настоящего стандарта партия металлоизделий считается годной.

11 Методы контроля

11.1 Качество базового покрытия контролируют на обработанных изделиях или образцах-свидетелях, прошедших обработку с изделиями в одной партии или по единому технологическому режиму.

11.2 Изготовитель при контроле качества производства должен обеспечить контроль неразрушающим методом по показателям:

- внешний вид;
- толщина диффузионного слоя (магнитным или другим методом);
- твердость материала изделия (производится до и после обработки).

11.2.1 Внешний вид диффузионного слоя контролируется визуально, невооруженным глазом, при освещении не менее 300 лк на расстоянии не менее 25 см от контролируемой поверхности.

11.2.2 Контроль толщины базового покрытия выполняют магнитным способом. Не допускается проводить контроль толщины диффузионного слоя без базового покрытия.

11.2.3 Контроль толщины слоя проводят:

- на участках поверхности, не имеющих накатки (насечки) и резьбы, в нескольких местах на расстоянии не менее 5 мм от ребер, углов, отверстий;
- на болтах, винтах, шпильках и других стержневых изделиях: на плоскости головки, гладкой части стержня или на торце;
- на гайках и других нестержневых изделиях с внутренней резьбой — на гладкой части или на торце.

11.2.4 За результат измерения толщины базового покрытия принимают среднее арифметическое значение пяти измерений на различных участках поверхности металлоизделия. Результат считается неудовлетворительным, если значение измерения менее требуемого для класса покрытия, указанного в таблице 1.

11.2.5 Измерение твердости основного материала металлоизделия проводят на площадке, получаемой путем удаления части слоя, с помощью мелкозернистого абразивного материала или механическими способами, указанными в ГОСТ 9.402, не допуская поверхностного подкаливания материала изделия.

11.2.6 Определение твердости материала изделия проводят по ГОСТ 9013.

11.3 При периодическом контроле изготовитель должен обеспечить контроль разрушающим методом по показателям:

- коррозионная стойкость;

- толщина базового покрытия (металлографическим методом);

- твердость основного материала металлоизделия.

11.3.1 Фазовый и химический состав базового покрытия (при необходимости) контролируют рентгеноструктурным или микрорентгеноспектральным методом по ГОСТ 9.302—88.

11.3.2 При периодическом и арбитражном контроле толщины базового покрытия по требованию заказчика применяют металлографический метод по ГОСТ 9.302—88. По согласованию с заказчиком допускается измерять толщину покрытия другими методами по ГОСТ 9.302—88.

11.3.2.1 Контроль качества и глубины покрытия металлографическим методом осуществляется на нетравленых шлифах.

11.3.2.2 При резке образцов не допускаются следы побежалости металлоизделия.

11.3.2.3 Микротвердость покрытия по ГОСТ 9450, ГОСТ Р ИСО 6507-1, ГОСТ Р 8.748.

11.3.3 Контроль толщины слоя металлоизделий, обработанных по классам 1А и 1, проводится металлографическим или рентгенофлюоресцентным методом. При серийном производстве контроль проводится только по требованию заказчика.

11.3.4 Сопоставимые толщины базового покрытия при разных методах ее измерения приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Сопоставление толщины базового покрытия различными методами

Класс базового покрытия	Толщина покрытия, мкм, при измерении	
	магнитным методом	рентгенофлюоресцентным методом
1	До 20 включ.	До 11 включ.
2	От 21 до 30 включ.	От 12 до 15 включ.
3	От 31 до 40 включ.	От 16 до 19 включ.
4	От 41 до 50 включ.	От 20 до 24 включ.
5	От 51	От 25

11.4 В соответствии с особыми требованиями заказчика проводятся следующие виды контроля (испытаний):

- коррозионная стойкость по специальным требованиям;

- другие методы испытаний (по согласованию).

11.4.1 Образцы-свидетели должны быть изготовлены заранее и после обработки должны подвергаться следующим испытаниям:

- для испытаний на растяжение — изготовленные из готовых болтов образцы цилиндрической формы № 4 типа III или IV по ГОСТ 1497—84 или образцы по ГОСТ 32484.1—2013 (см. рисунок 1);

- для испытаний на ударную вязкость — образцы типа I по ГОСТ 1497—84 с U, V-образным концентратором;

- для испытаний крепежных изделий на разрыв на косой шайбе — образцы по ГОСТ ISO 898-1.

11.4.2 Контроль качества изделий после проведения испытаний на наличие и характер растрескивания и трещинообразования по ГОСТ 9.908 определить одним из методов:

- визуально, с применением оптических приборов с 10-кратным увеличением;

- методом намагниченных частиц;

- обработкой красящим составом.

11.5 Изделие считают не выдержавшим испытание, если хотя бы на одном из изделия обнаружены следующие дефекты:

- прочностные (механические) свойства не соответствуют требованиям, указанным в НД на изделие конкретного типа или материала;

- на изделии появились видимые трещины.

11.6 Критерии годности и негодности обработанного металлоизделия при проведении дополнительных видов испытаний определяются в программе испытаний.

11.7 Ускоренные коррозионные испытания при контроле качества партии обработанных металлоизделий проводят на образцах (изделиях) по требованию заказчика.

11.8 Оценку замкнутых свойств покрытия проводят в камере нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308—85 (метод 1) с кислотностью (pH) раствора хлористого натрия от 6,5 до 7,2 при температуре 25 °С. Продолжительность испытаний в соответствии с ГОСТ 9.308—85 (пункт 1.6.4).

11.9 Оценку степени коррозионных повреждений — по ГОСТ 9.311.

12 Требования безопасности и экологии

12.1 В процессе обработки изделий с применением цинк-насыщающих смесей в воздушной среде и сточных водах токсичных веществ не выделяют и не требуют специальных мероприятий по защите окружающей среды.

12.2 При проведении процессов обработки должны быть предусмотрены меры по защите работающих от возможных воздействий опасных и вредных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003:

- возможной загазованности и запыленности воздуха рабочей зоны;
- повышенной температуры поверхности оборудования и технологической оснастки.

12.3 При обработке должны учитываться общие требования к производственным процессам по ГОСТ 12.3.002 и общие требования к процессам термической обработки металлов по ГОСТ 12.3.004—75 (в части разд. 2).

12.4 Обработку проводят в цехах, помещениях, соответствующих требованиям СП 56.13330.

12.5 Технологические участки обработки должны быть оборудованы принудительной общеобменной вентиляцией в соответствии с СП 60.13330 с очисткой и рассеиванием в атмосфере удаляемого воздуха.

12.6 Предельно допустимая концентрация пылеобразных веществ в помещениях и вентиляционных отсасывающих системах не должна превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.041.

12.7 Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

12.8 Местные устройства вытяжной вентиляции должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021.

12.9 Состояние воздушной среды контролируют по ГОСТ 12.1.014.

12.10 Оборудование, используемое для обработки, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003—91 (в части разд. 5) и ГОСТ 12.2.007.9.

12.11 Погрузочно-разгрузочные работы и транспортирование на участках обработки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009 и ГОСТ 12.3.020.

12.12 Рабочие места на участках обработки должны соответствовать эргонометрическим требованиям ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033.

12.13 При работе на участках необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011:

- специальной одеждой по ГОСТ 12.4.045;
- средствами защиты рук по ГОСТ 12.4.103;
- средствами зашиты органов слуха.

12.14 Требования к профессиональному отбору персонала для работы на участках должны соответствовать ГОСТ 12.3.004—75 (в части разд. 7) и ГОСТ 12.3.005. Обучение и проверка знаний персонала — по ГОСТ 12.0.004.

12.15 На участках обработки должны быть разработаны и использованы инструкции по безопасности труда, учитывающие индивидуальные особенности производства.

13 Маркировка и обозначение

13.1 Обозначение диффузионного покрытия необходимо добавлять к обозначению изделия в соответствии с требованиями по маркировке конкретного изделия, при этом следует употреблять следующее обозначение:

«ДСЧ — ХХХ — ХХ — Х»,

где ДСЧ — диффузионная обработка сталей и чугунов;

ХХХ — цифровое (буквенное) обозначение завода-изготовителя;

ХХ — класс покрытия;

Х — класс финишной обработки.

Пример —
ДСЧ-12-3-А
Диффузионная обработка сталей и чугунов — завод 12 — класс покрытия — 3 — класс финишной обработки — А.

13.2 Маркировка наносится на тару, в которой изделие поступило на обработку. Способ нанесения маркировки зависит от характера тары. Маркировку необходимо наносить с учетом требований п. 13.1.

13.3 Обозначение диффузионного покрытия металлоизделий, предусматривающих защиту деталей, конструкций зданий и сооружений и других изделий и элементов, изготавливаемых из чугуна и стали для получения комплекса свойств на этапе проектирования, разработки КМ, КМД и другой конструкторско-технологической документации, определяющих способ, классы покрытия и классы финишной обработки применять следующее обозначение:

ДСЧ — ХХ — Х,

где ДСЧ — диффузионная обработка сталей и чугунов;
ХХ — класс покрытия;
Х — класс финишной обработки.

УДК 620.197:006.354 ОКС 25.220.40 Т93 77.060

Ключевые слова: диффузионная обработка металлоизделий, диффузионный слой, защита от коррозии чугуна и сталей, коррозионная стойкость, термодиффузия, термодиффузионное цинкование, изделия порошковой металлургии

Редактор *А.А. Лиске*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 13.03.2017. Подписано в печать 15.03.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 37 экз. Зак. 465.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru