ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57419— 2017

Единая система защиты от коррозии и старения

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ИЗ СТАЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ И ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЦИНКОМ

Общие требования к технологическому процессу

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «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 13 марта 2017 г. № 118-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2020 г.

6 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 информационного 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2017, 2020

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 . . . 4
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 и показатели качества базового покрытия . . . 6
10 Правила приемки . . . 8
11 Методы контроля . . . 8
12 Требования безопасности и защиты окружающей среды . . . 10
13 Маркировка и обозначение . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ИЗ СТАЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ И ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЦИНКОМ

Общие требования к технологическому процессу

Unified system of corrosion and ageing protection.
Corrosion protection of parts made of super high and high-strength steels by diffusion treatment 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 металлоизделий из сталей повышенной и высокой прочности при температуре до 330 °С с целью их коррозионной стойкости с одновременным сохранением и/или улучшением прочностных свойств и износостойкости.

Стандарт предназначен для организаций и предприятий различных отраслей промышленности, изготавливающих, обрабатывающих и применяющих изделия из сталей повышенной и высокой прочности, эксплуатируемых в средах, степень агрессивного воздействия которых определена в ГОСТ 15150, СП 28.13330.2017, а также испытывающих воздействие факторов контактной, биохимической и других видов коррозии, для антикоррозионной защиты изделий с сохранением механических свойств. Кроме того, настоящий стандарт предназначен для проектных организаций, предусматривающих защиту деталей, конструкций зданий и сооружений и других металлоизделий, изготавливаемых из сталей повышенной и высокой прочности, от коррозии на этапе проектирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.302 (ИСО 1463—82, ИСО 2064—80, ИСО 2106—82, ИСО 2128—76, ИСО 2177—85, ИСО 2178—82, ИСО 2360—82, ИСО 2361—82, ИСО 2819—80, ИСО 3497—76, ИСО 3543—81, ИСО 3613—80, ИСО 3882—86, ИСО 3892—80, ИСО 4516—80, ИСО 4518—80, ИСО 4522-1—85, ИСО 4522-2—85, ИСО 4524-1—85, ИСО 4524-3—85, ИСО 4524-5—85, ИСО 8401—86) 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 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 9.915 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия, изделия. Методы испытаний на водородное охрупчивание

Издание официальное

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

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 (МЭК 519-1—84) 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[1)]

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

ГОСТ 9013 (ИСО 6508—86) 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 (EN 14399-1:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования

ГОСТ Р 8.748 (ИСО 14577-1:2002) Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном идентировании. Часть 1. Метод испытаний

[1)] Действует ГОСТ Р 12.4.297—2013 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от повышенных температур теплового излучения, конвективной теплоты, выплесков расплавленного металла, контакта с нагретыми поверхностями, кратковременного воздействия пламени. Технические требования и методы 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 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11—85 Защита строительных конструкций от коррозии» (с Изменением № 1)

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03—2001 Производственные здания» (с Изменениями № 1, 2)

СП 60. 13330.2016 «СНиП 41-01—2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с Изменением № 1)

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 ссылочный 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 документа 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 применять 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:** Химико-термический процесс, при котором происходит диффузионное модифицирование (упрочнение) поверхности обрабатываемого изделия за счет встречной диффузии атомов цинка и железа основного материала изделия (стали) в интервале температур 280 °С — 330 °С.

3.3 **диффузионный слой:** Слой, образовавшийся в результате диффузионной обработки цинком металлоизделия, представляет собой 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 стали той же (или подобной) марки, 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.

3.12 **комплексная защита:** Способ коррозионной защиты металлоизделия с приданием изделию совокупности новых свойств, способствующих повышению устойчивости к одновременному воздействию циклических, ударных нагрузок, коррозионных факторов и абразивному износу.

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт регулирует технологию обработки металлоизделий из сталей повышенной и высокой прочности с временным сопротивлением разрыву не менее 700 Н/мм^2.

4.2 Технология обработки сталей с повышенной и высокой прочностью является перспективным способом защиты от коррозии металлоизделий, в основе которого лежит метод диффузионного модифицирования приповерхностного слоя материала в интервале температур 280 °С — 330 °С с получением диффузионного слоя заданной толщины, для создания комплекса защитных свойств при эксплуатации металлоизделия.

4.3 Сформированный диффузионный 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 металлоизделия из:

- сталей повышенной и высокой прочности;
- углеродистых качественных конструкционных сталей;
- конструкционных легированных сталей;
- рессорно-пружинных сталей.

4.5 Метод диффузионной обработки цинком рекомендуется к применению для изделий из сталей повышенной и высокой прочности, испытывающих высокие эксплуатационные нагрузки в условиях воздействия внешних коррозионных факторов, 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 последующим нанесением покрытий 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: несплошности и поверхностные дефекты коррозионной и другой природы, окалина, заусенцы, шлаковые, флюсовые и другие включения, видимые слои смазки, эмульсии, пыли, краски и т. д.

5.3 Режимы обработки металлоизделий выбираются 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 закончены все операции обработки металлоизделий резанием (сверление, фрезеровка), обработки давлением (штамповки, чистовой вырубки) и термической обработки (закалка, отпуск, отжиг и т. д.).

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 предполагающей удаления поверхностного слоя металлоизделия.

5.6 По согласованию с заказчиком допускается проводить диффузионную обработку цинком вместо операции низкого (среднего) отпуска, принятой в техпроцессе серийного производства 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 металлоизделий:

- машиностроительный крепеж, крепежные изделия и другие метизы общего и специального назначения;
- пружины различных типов и конструкций;
- рессоры (листовые, торсионные, пружинные);
- детали верхнего строения контактной сети железнодорожного пути;
- компоненты подвагонного хозяйства подвижного состава железной дороги;
- детали дорожного хозяйства и строительства;
- детали специального назначения;
- детали автомобильной и сельхозтехники (элементы кузова, двигателя, трансмиссии, ходовой и т. д.);
- детали нефтегазодобывающей отрасли (элементы конструкций, трубы, муфты насосно-компрессорных труб);
- детали и элементы морских и речных судов;
- детали и элементы конструкций прибрежных зон (причалы, понтоны, мачты, трапы, ограждения и т. д.);
- элементы строительных, мостовых и специальных металлоконструкций;
- трубы, фитинги, фланцы, отводы, тройники и другие детали трубопроводов;
- детали и элементы метеорологических станций, зондов;
- детали и элементы авиационной и космической техники;
- элементы изделий атомной промышленности;
- детали машин и механизмов общего и специального назначения;
- изделия и конструкции энергетической отрасли (опоры линий электропередач, открытые и закрытые распределительные устройства заземлений, оборудования 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 соответствующих компонентов, обозначения нормативно-технической документации, по которой они изготовлены.

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

6.4 Контроль качества цинк-насыщающей смеси проводится 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 заявленных показателей качества диффузионного слоя технология определяет следующую последовательность технологических операций:

а) подготовка поверхности металлоизделий к обработке;

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

в) диффузионная обработка (формирование диффузионного слоя);

г) выгрузка и очистка металлоизделий 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 металлоизделий;

и) контроль качества обработки;

к) маркировка и упаковка.

7.2 Допустимый технологический разрыв между операциями, перечисленными в а), в) 7.1, не должен составлять 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 при помощи дробеструйной или другой струйно-абразивной обработки. Предварительная очистка изделий в растворах кислот не допускается.

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

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

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

7.8 Номинальная продолжительность обработки металлоизделий 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 материала и требований к конечному изделию.

7.10 По окончании диффузионного процесса изделия проходят обязательную пассивационную обработку — формирование базового покрытия.

7.11 Если предполагается последующее окрашивание изделий, то покраска металлоизделий проводится после формирования базового покрытия. По согласованию с заказчиком пассивационную обработку 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 согласованию с заказчиком пассивационную обработку изделий допускается не проводить.

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 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 предметом охраны патентного права Российской Федерации.

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 и показатели 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
1А	До 5
1	6—9

Окончание таблицы 1

Класс базового покрытия	Толщина базового покрытия, мкм
2	10—15
3	16—20
4	21—30
5	Более 31
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 классы:

- базовый состав — 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 покрытия

Вид финишной обработки	Класс финишной обработки	Характеристика покрытия		Порядок применения	Примечание
		Цвет	Коррозионная стойкость*		
Базовый состав	О	Бесцветный	≥ 400 ч	По диффузионному слою	Для формирования базового покрытия
Дополнительное покрытие	А	Бесцветный	≥ 700 ч	По базовому покрытию	Дополнительное покрытие
Лакокрасочное покрытие	В	Цветной (серебристый, черный и др.)	До 1500 ч	По базовому покрытию	Придает изделию необходимый цвет
Дополнительное покрытие	С	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	Повышает устойчивость изделия к истиранию
Дополнительное покрытие	Е	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 (см. таблицу 1) в камере нейтрального соляного тумана (КНСТ) по ГОСТ 9.308, метод 1.					

9.5 Класс покрытия и класс финишной обработки являются предметом соглашения между заказчиком и производителем. В отдельных случаях, для особых условий эксплуатации изделий, толщина покрытия и/или системы дополнительных покрытий может быть изменена 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, твердости основного материала металлоизделия.

9.8 Металлоизделие 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 металлоизделий 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 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 1200	5
От 1201 до 3200	8
От 3201 до 10 000	13
Св. 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 партию признают несоответствующей требованиям настоящего стандарта по качеству.

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

10.8 Единичные детали и металлоизделия подвергают сплошному контролю с использованием неразрушающих методов.

10.9 В случае невозможности проведения контроля качества диффузионной обработки разрушающими методами контроля либо при невозможности проведения контроля качества непосредственно на изделиях партии используют образцы-свидетели, прошедшие обработку вместе с изделиями партии. Количество образцов-свидетелей согласовывается с заказчиком.

10.10 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 базового покрытия (магнитным или иным методом);
- твердость материала изделия 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 и резьбы, — в нескольких местах на расстоянии не менее 5 мм от ребер, углов, отверстий;
- на болтах, винтах, шпильках и других стержневых крепежных изделиях — на плоскости головки, гладкой и торце нарезанного конца;
- на гайках и других не стержневых 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 для требуемого класса покрытия, указанного в таблице.

11.2.5 Измерение твердости основного материала металлоизделия проводят на площадке, получаемой путем удаления части слоя с помощью мелкозернистого абразивного материала или механически, 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 по требованию заказчика 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 по требованию заказчика контролируют рентгеноструктурным или микрорентгеноспектральным методами по ГОСТ 9.302.

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

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 рентгенофлуоресцентным 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
1А	До 5	До 2
1	От 6 до 9 включ.	От 1,5 до 3 включ.
2	От 10 до 15 включ.	От 4 до 7 включ.
3	От 16 до 20 включ.	От 8 до 11 включ.
4	От 21 до 30 включ.	От 12 до 15 включ.
5	Св. 31	Св. 16

11.4 В соответствии с особыми требованиями заказчиком проводятся следующие виды контроля:

- коррозионная стойкость по специальным требованиям;
- остаточная водородная хрупкость;
- другие испытания по согласованию производителя и заказчика.

11.4.1 Контроль остаточной (водородной) хрупкости проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 9.915 и только на изделиях, не проходивших обработку в растворах кислот перед передачей на диффузионную обработку.

11.4.1.1 Контроль остаточной (водородной) хрупкости (водородного охрупчивания) изделия проводят после нанесения базового покрытия. Изделия с пределом прочности более 1000 МПа перед испытанием рекомендуется выдержать 48 ч при комнатной температуре, с более низким пределом прочности — 24 ч.

11.4.1.2 По требованию заказчика допускается испытание высокопрочных болтов на замедленное хрупкое разрушение по ГОСТ 32484.1—2013 (приложения ДА) при постановке продукции на производство.

11.4.1.3 Изделие считают не выдержавшим испытание (т. е. обладающим водородным охрупчиванием), если хотя бы на одном из изделий обнаружены следующие дефекты:

- прочностные (механические) свойства не соответствуют требованиям, указанным в НД на изделие конкретного типа или материала;
- на изделии появились видимые трещины (контролируется визуально, без применения увеличительных приборов).

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

- для испытаний на растяжение — изготовленные из готовых высокопрочных болтов образцы цилиндрической формы № 4 типа III или IV по ГОСТ 1497 или образцы по ГОСТ 32484.1—2013 (рисунок 1);
- для испытаний на ударную вязкость — образцы типа I по ГОСТ 1497 с U, V-образным концентратором;
- для испытаний крепежных изделий на разрыв на косой шайбе — образцы по ГОСТ ISO 898-1.

11.4.1.5 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.

11.4.2 Ускоренные коррозионные испытания при контроле качества партии обработанных металлоизделий проводят на образцах металлоизделий по требованию заказчика.

11.4.2.1 Оценку защитных свойств покрытия проводят в камере нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308 (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).

11.4.2.2 Оценка степени коррозионных повреждений — по ГОСТ 9.311.

12 Требования безопасности и защиты окружающей среды

12.1 В процессе обработки изделий с применением цинк-насыщающих смесей необходимо использовать принудительную общеобменную вентиляцию в соответствии с СП 60.13330.2016. В ходе технологического процесса обработки в воздушной среде и сточных водах не выделяются токсичные вещества, и не требуются специальные мероприятия 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 химико-термической обработки металлов по ГОСТ 12.3.004—75 (в части раздела 2).

12.4 Обработку проводят в цехах, помещениях, соответствующих требованиям СП 56.13330.2011.

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

12.6 Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

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

12.8 Состояние воздушной среды контролируют по ГОСТ 12.1.014.

12.9 Оборудование, используемое для обработки, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003—91 (раздел 5) и ГОСТ 12.2.007.9.

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

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

12.12 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 защиты органов слуха.

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

12.14 На участках обработки должны быть разработаны и использованы инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, 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:

«ДО — XXX — XX — X»,

где ДО — диффузионная обработка;
XXX — цифровое (буквенное) обозначение завода-изготовителя;
XX — класс покрытия;
X — класс финишной обработки.

Пример — ДО-12-3-А
Диффузионная обработка — 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 13.1.

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

ДО — XX — X,

где ДО — диффузионная обработка;
XX — класс покрытия;
X — класс финишной обработки.

УДК 620.197:006.354

ОКС 25.220.40
77.060

Ключевые слова: диффузионная обработка металлоизделий, диффузионный слой, защита от коррозии сталей с высокой и повышенной прочностью, коррозионная стойкость металлоизделий, термодиффузия, термодиффузионное цинкование, комплексная защита от коррозии

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 27.02.2020. Подписано в печать 28.04.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru