
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**



**Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы Й
С Т А Н Д А Р Т ГОСТ Р _
Р О С С И Й С К О Й
Ф Е Д Е Р А Ц И И**

**Единая система защиты от коррозии и старения
ДИФФУЗИОННАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ
ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ
Общие требования к технологическому процессу**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва Стандартинформ 2016

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 _____ № _____
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0 – 2012 (раздел 8). 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 (www.gost.ru)

© Стандартиформ, 2016

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
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения.....
4	Общие положения.....
5	Требования к обрабатываемым изделиям.....
6	Требования к технологическим материалам.....
7	Требования к проведению технологического процесса.....
8	Требования к покрытию.....
9	Требования к оснастке и оборудованию.....
10	Методы испытаний.....
11	Требования безопасности и экологии.....
	Библиография.....

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения

ДИФФУЗИОННАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ИЗ
ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ

Общие требования к технологическому процессу

Unified system of corrosion and ageing protection. Diffusion treatment of
metalware from high-tension steels. General requirements to flow process

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к технологическому процессу обработки изделий из сталей повышенной и высокой прочности методом диффузии с цинком, при температурах до 330 °С, для придания высокой коррозионной стойкости с сохранением и/или увеличением прочностных свойств и износостойкости.

Стандарт предназначен для организаций и предприятий, изготавливающих, обрабатывающих и применяющих в различных отраслях промышленности изделия из сталей повышенной и высокой прочности эксплуатируемых в средах, степень агрессивного воздействия которых определены в СП 28.13330.2012, ГОСТ 15150-69, [1], [2] для защиты изделий от коррозии без потери механических свойств, а также для проектных организаций, предусматривающих защиту деталей, конструкций зданий и сооружений и других изделий, и элементов, изготавливаемых из стали с повышенной и высокой прочностью, от коррозии на этапе проектирования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.908-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

(Проект первая редакция)
ГОСТ Р

ГОСТ 9.915-2010 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия, изделия. Методы испытаний на водородное охрупчивание

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 9.311-87 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 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.014-84 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками

ГОСТ 12.1.041-83 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.007.9-93 Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.033-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

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

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

ГОСТ 12.3.005-75 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.045-87 Система стандартов безопасности труда. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

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

ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 9012 - 59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9450-76 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

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

ГОСТ 18321-73 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 ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные

(Проект первая редакция) **ГОСТ Р**

стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт 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 диффузионное упрочнение: физико-химический процесс, при котором под воздействием температуры до 330 °С происходит встречная диффузия атомов цинка и железа с получением интерметаллидного слоя сложной фазовой структуры, обеспечивающим высокие свойства коррозионной защиты с сохранением и/или увеличением прочностных свойств исходного изделия и увеличение износостойкости.

3.2 диффузионный слой: совокупность интерметаллидов цинка сформированная в процессе обработки в структуре и на поверхности металлоизделия, а также переходная зона между ними и основным материалом изделия.

3.3 технология: последовательность операций, результатом которых является диффузионный слой с определенными качественными характеристиками.

3.4 технологическая линия (оборудование): комплекс оборудования, оснастки и приспособлений для осуществления процесса диффузионного упрочнения.

3.5 цинк-насыщающая смесь: смесь на основе цинка и ряда специальных добавок, позволяющих при определенном температурном и временном воздействии получить диффузионный слой с заявленными показателями качества.

3.6 базовое покрытие: диффузионный слой с первичной пассивационной обработкой металлоизделия специальными растворами.

3.7 образец-свидетель: специальный образец из марки стали подобной или схожей с маркой стали обрабатываемого изделия, предназначенный для контроля качествен-

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

ных показателей обработки (в том числе арбитражного контроля), в случае если размер основного изделия не позволяет провести все необходимые испытания.

3.8 арбитражный контроль: процедура инспекционного контроля качественных показателей обработки, при соблюдении которых гарантировано получение качественного базового покрытия.

3.9 изготовитель: предприятие, обладающее оборудованием, технологией, и правами на ее использование, способное обеспечить и гарантировать заявленные показатели качества базового покрытия.

4 Общие положения

4.1 Упрочнение сталей с повышенной и высокой прочностью – инновационный способ обработки изделий в основе которого лежит метод диффузионного формирования в поверхностной структуре изделия интерметаллидного слоя заданной толщины, при температурах 280-330°C, для повышения коррозионной стойкости с сохранением и/или улучшением механических и эксплуатационных свойств обрабатываемого металлоизделия, а также увеличением износостойкости..

4.2 Сформированный в структуре металлоизделия слой четко повторяет геометрический профиль поверхности, в том числе мелкие и глухие отверстия, профиль резьбы, поверхность просматриваемых полостей и сложный профиль.

4.3 Настоящий стандарт предназначен для обработки сталей повышенной и высокой прочности с временным сопротивлением разрыву 450 Н/мм² и более.

4.4 Режимы технологической обработки позволяют обрабатывать изделия из:

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

4.5 Метод диффузионного упрочнения обязателен к применению для металлоизделий из сталей повышенной и высокой прочности эксплуатируемых в условиях воздействия внешних коррозионных факторов.

4.6 С целью выполнения требований по внешнему виду, а также для повышения коррозионной стойкости металлоизделий, допускается по базовому покрытию дополни-

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

тельно наносить лакокрасочные и другие материалы (пластик, резина, стекло и пр.) поверх базового покрытия без дополнительной подготовки поверхности.

5 Требования к обрабатываемым изделиям

5.1Metalлоизделия, поступающие на обработку, должны соответствовать требованиям нормативной и конструкторской документации, на основании которой они производятся.

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

5.3 Режимы обработки выбирают в соответствии с требованиями к комплексу механических свойств конечного изделия.

5.4 Обработка деталей выполняется после того, как все механические операции обработки изделий (резание, штамповка, сверление и т.п.) закончены.

5.5 Допускается на изделия с диффузионным слоем выполнять операции штампования, сварки и других операций, не предполагающих съема базового покрытия.

5.6 По согласованию с заказчиком допускается проводить диффузионное упрочнение изделия взамен операции высокого отпуска, принятой для серийного производства конкретного металлоизделия.

5.7 Не подлежат обработке металлоизделия, имеющие в своем составе материалы с температурой плавления ниже 400°С.

5.8 Обработке подлежат следующие группы изделий:

- метизы общего и специального назначения;
- машиностроительный крепеж и крепежные изделия специального назначения;
- пружины различных конструкций и принципа;
- рессоры (листовые, торсионные, пружинные);
- детали строения, инфраструктуры и подвижного состава железной дороги;
- детали дорожного хозяйства и строительства;
- детали двойного назначения, а также броневые стали;

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

- силовые и вспомогательные детали автомобиля из высокопрочной стали (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 и т.д.)
- элементы строительных, мостовых и специальных конструкции;
- 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 ЛЭП, ОРУ, ЗРУ, заземлений, оборудования ТЭЦ);
- детали и элементы объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- другие металлоизделия.

6 Требования к технологическим материалам

6.1 Для проведения диффузионного упрочнения металлоизделий в соответствии с настоящим стандартом, должны применяться материалы, и вещества, выпускаемые по действующей нормативной документации. В случае применения патентованных рецептур, ноу-хау является предметом охраны патентного права РФ.

6.2 Материалы и вещества сопровождаются документом о качестве, по которым они изготовлены.

6.3 Хранить материалы и вещества следует в соответствии с рекомендациями производителя материала, с соответствующей маркировкой.

6.4 В случае получения базового покрытия, не отвечающего требованиям п. 9.7. цинк-насыщающая смесь проверяется по следующим показателям: влажность, концентрация и качество компонентов, фракция, качество смешивания.

6.5 Контроль качества цинк-насыщающей смеси может быть проверен путем проведения арбитражного контроля обработки образцов на оборудовании изготовителя в

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

присутствии представителя разработчика технологии диффузионного упрочнения, патентодержателя.

6.6 Показатели арбитражного контроля определяются требованиями разработчика технологии и ориентированы на контроль параметров технологических операций.

7 Общие требования к технологическому процессу

7.1 Для соблюдения заявленных показателей качества диффузионного слоя технология определяет четкую последовательность технологических операций.

7.1.1 Предварительная очистка поверхности изделий;

7.1.2. Загрузка изделий и цинк-насыщающей смеси в контейнер;

7.1.3 Обработка для получения диффузионного слоя;

7.1.4 Выгрузка и очистка металлоизделий от остатков цинк-насыщающей смеси;

7.1.5 Базовая пассивация;

7.1.6 Финишная обработка базового покрытия:

а) дополнительная пассивация или окрашивание – в зависимости от требований к конечному изделию;

б) дополнительные покрытия – для соблюдения специальных норм и требований;

7.1.6 Сушка обработанных изделий;

7.1.7 Контроль качества базового покрытия или покрытия изготовленного по требованию заказчика;

7.1.8 Маркировка и упаковка.

7.2 В технологическом процессе, допускается технологический разрыв между операциями 7.1.1 и 7.1.2 не более 12 часов, при этом 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 течении 12 часов не поступила на операцию 7.1.2, то процесс подготовки поверхности должен быть проведен повторно, начиная с операции 7.1.1.

7.4 При нарушении последовательности и/или пропуска технологических операций 7.1.1 – 7.1.7, возникает риск нарушения качественных показателей диффузионного слоя, а именно: отклонения толщины более чем на 10%, однородности, сплошности, коррозионной стойкости, внешнего вида и др. показателей.

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

7.5 Предварительная очистка поверхности изделий включает в себя: очистку средствами на водной основе и/или механическую очистку, например, при помощи дробеструйной обработки. Предварительная очистка в растворах кислот категорически запрещена.

7.6 После предварительной очистки качество поверхности металлоизделий должно соответствовать требованиям ГОСТ 9.402 по степени чистоты соответствующую 2 классу.

7.7 Технологический процесс осуществляется в специальных термоагрегатах, во вращающихся герметичных контейнерах.

7.8 Общая продолжительность обработки для получения диффузионного слоя не должна превышать 90 минут.

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

7.10 По окончании процесса, изделия проходят обязательную обработку базовым покрытием «О», согласно табл.1.

7.11 Если предполагается последующее окрашивание изделий, то технологические операции осуществляется в следующей последовательности: базовая покрытие+ окраска (по классу В) + дополнительное покрытие по классам С, D или Е.

7.12 Если последующее окрашивание металлоизделий не предполагается, то технологические операции осуществляется в следующей последовательности: базовая покрытие + финишная обработка (по классу А) + дополнительное покрытие по классам С, D или Е.

7.13 В случае если технологический разрыв между операциями 7.1.5 и 7.1.6 составил нормативное время более 12 часов, тогда операцию 7.1.5 необходимо выполнить повторно.

7.14 Вид и необходимость последующей финишной обработки изделий указывается в заказе.

7.15 Заказчик обязан уведомить изготовителя о всех последующих технологических операциях с деталью, прошедшей обработку по технологии упрочнения.

8 Требования к оборудованию и технологической оснастке

(Проект первая редакция)
ГОСТ Р

8.1 Контейнеры и печи изготавливаются по особым техническим и конструктивным требованиям. В случае применения патентованных разработок, последние являются объектом охраны патента.

8.2 Нагревательные печи особой конструкции должны обеспечивать:

- стабильный нагрев по заданному температурному графику;
- равномерность температурного поля прогрева;
- регулирование и поддержание температуры;
- автоматическую регистрацию процесса и запись данных в память машины;
- возможность программирования и ручного управления режимами;
- вращение контейнера с регулируемой частотой оборотов;

8.3 Оборудование должно соответствовать требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.007.9;

8.4 Требования безопасности к рабочему месту – по ГОСТ 12.2.033;

9 Требования и показатели качества базового покрытия

9.1 Толщина базового покрытия, сформированного в структуре и на поверхности изделия, является управляемой величиной. Толщина базового покрытия определяется классами, согласно табл. 1.

Таблица 1 – Толщина базового покрытия.

Класс базового покрытия	Толщина базового покрытия, мкм.
1A	до 5
1	5 – 9
2	10 – 15
3	16 – 20
4	21 – 30
5	31 – 40
6	41 – 50

**Примечание: в случае получения данных с точностью до 0,1 величины, округление производить в меньшую сторону.*

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

9.2 Базовое покрытие должно быть однородным, сплошным, матово-серого цвета, не иметь наплывов, неровностей.

9.3 Виды финишной обработки базового покрытия подразделяют на классы:

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

9.4 Характеристики диффузионного слоя и классы финишной обработки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды и классы финишной обработки базового покрытия

Вид финишной обработки	Класс финишной обработки	Характеристика		Порядок применения	Примечание
		цвет	коррозионная стойкость		
Дополнительное покрытие	А	Бесцветный	≥ 700 часов в КСТ	по базовому покрытию	Дополнительное покрытие
Лакокрасочное покрытие	В	Цветной (серебристый, черный и др.)	До 1500 часов в КСТ	по базовому покрытию	Придает изделию необходимый цвет
Дополнительное покрытие	С	Бесцветный	≥ 700 часов в КСТ	Совместно с лакокрасочным покрытием	Повышает устойчивость изделий в агрессивных средах
Дополнительное покрытие	D	Бесцветный	≥ 700 часов в КСТ	Совместно с лакокрасочным покрытием и/или дополнительным покрытием	Изменяет коэффициент трения изделий
Дополнительное покрытие	E	Бесцветный	≥ 700 часов в КСТ	Совместно с лакокрасочным покрытием и/или дополнительным покрытием	Повышает огнестойкость изделия

9.5 Класс покрытия и класс финишной обработки являются предметом соглашения между заказчиком и изготовителем. В отдельных случаях, для особых условий эксплуата-

(Проект первая редакция) **ГОСТ Р**

ции изделий, толщина покрытия и/или системы дополнительных покрытий могут быть заменены по согласованию с заказчиком.

9.6 Лакокрасочные или иные покрытия должны наноситься по требованиям НД на конкретный вид покрытия.

9.7 Изготовитель обеспечивает оперативный контроль качества покрытия по внешнему виду, толщине покрытия и твердости основного материала металлоизделия.

9.8 Металлоизделие с финишной обработкой не требует дополнительной защиты другими консервационными, антикоррозионными (временными) составами.

10 Правила приемки

10.1 Готовые металлоизделия должны быть приняты отделом технического контроля до того, как изделия покинут цех изготовителя.

10.2 Изготовитель должен иметь необходимое испытательное оборудование для определения характеристик качества определенного вида покрытия.

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

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

10.5 Для проведения проверки качества изделия отбирают от партии методом случайного отбора по ГОСТ 18321. Минимальное объем выборки изделий для контроля качества металлоизделий указан в табл. 4.

Таблица 4 – Объем выборки металлоизделий для контроля качества.

Количество изделий в партии, шт.	Минимальное количество изделий в выборке, шт.
от 1 до 3	все
« 4 « 500	3
« 501 « 1 200	5
« 1 201 « 3 200	8
« 3 201 « 10 000	13
свыше 10 000	20

ГОСТ Р

10.6 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из испытываемых образцов при выборочном контроле, проводят повторный контроль на удвоенной выборке металлоизделий из той же партии. При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля партию бракуют.

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

10.8 При соответствии образцов требованиям настоящего стандарта партию считают принятой.

10.9 Партию, признанную негодной, отправляют на повторную обработку.

11 Методы контроля

11.1 Качество базового или иного покрытия контролируют на обработанных изделиях или образцах-свидетелях, прошедших обработку с изделиями в одной партии или едином технологическом режиме.

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

- внешний вид;
- толщина диффузионного слоя (магнитным методом);
- твердость диффузионного слоя (производиться до и после обработки).

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

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

Примечание - При нанесении базовой пассивации возможно растворение небольшого количества цинка, поэтому толщину покрытия контролируют после нанесения базового покрытия.

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 резьбовых деталях - в трех точках: на плоскости головки болта, гладкой части болта и торцевой части болта со стороны резьбы, на торцах гаек.

11.2.2.1 За результат измерений толщины слоя, указываемой в НД, принимают среднеарифметическое значение результатов измерений на пяти различных участках поверхности изделия одной марки стали. Результаты считают неудовлетворительными, если при усредненной величине слоя, толщина менее указанной в таблице 1.

11.2.3 Перед измерением твердости основного материала металлоизделия на измеряемом участке удаляют часть слоя, с помощью мелкозернистого абразивного материала или способами, указанными в ГОСТ 9.402, не допуская следов побежалости металла.

11.2.4 Твердость упрочненного покрытия определяют по ГОСТ 2999, ГОСТ 9450, ГОСТ 9012.

(Проект первая редакция) ГОСТ Р

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

- коррозионная стойкость;
- толщина базового покрытия (металлографическим методом);
- твердость основного материала металл изделия (микротвердость).

11.3.1 Фазовый и химический состав базового покрытия (при необходимости) контролируют рентгеноструктурным или микрорентгеноспектральными методами по ГОСТ 9.302.

11.3.2 При периодическом и арбитражном контроле толщины базового покрытия 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 При изготовлении шлифов для исследований разрушающими методами контроля категорически не допускается травить образцы в растворах кислот.

11.3.2.2 При резке образцов, не допускаются следы побежалости металла изделия.

11.3.3 В связи с особенностью базового покрытия применяемые методы определения толщины позволяют: магнитным и металлографическим методом - определять толщину слоя, включая нижнюю границу присутствия цинка в основном металле; рентгенофлуоресцентным методом - толщину поверхностного слоя железоцинковой фазы и переходных зон. Сопоставимые толщины базового покрытия при разных методах ее измерения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Сопоставление толщины покрытий

Класс базового покрытия	Толщина покрытия, мкм, при измерении методом	
	магнитным	рентгенофлуоресцентным
1a	До 6	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	От 40 до 50 включ.	От 22 до 25 включ.

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

11.4 По особым требованиям заказчика допускается проводить следующие виды контроля качества:

- коррозионная стойкость по специальным требованиям;
- остаточная водородная хрупкость;
- другие методы испытаний (по согласованию).

11.4.1 Контроль остаточной (водородной) хрупкости проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 9.915.

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 часов при комнатной температуре, с более низким пределом прочности - 24 часа.

11.4.1.2 При использовании для испытаний образцов-свидетелей ими являются:

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

– для испытаний на ударную вязкость - образцы типа I по ГОСТ 1497 с V-образным надрезом;

– для испытаний крепежных изделий на разрыв на кривой шайбе - образцы по ГОСТ ISO 898-1-2014.

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

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

11.4.1.4 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 веществом.

11.4.2 Ускоренные коррозионные испытания при приемосдаточных испытаниях проводят по требованию заказчика.

(Проект первая редакция)
ГОСТ Р

11.4.2.1 Испытания проводят в камере нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308- метод 1. Продолжительность испытаний регламентирована таблицей 2.

11.4.2.2 Оценку степени коррозионных повреждений по ГОСТ 9.311.

11.4.2.3 По специальным требованиям заказчика, допускается проводить испытания на коррозионную стойкость по НД на изделие (по согласованию с изготовителем).

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 (в части разд. 2).

12.4. Обработку проводят в цехах, помещениях, соответствующих требованиям [3].

12.5 Технологические участки обработки должны быть оборудованы принудительной общеобменной вентиляцией в соответствии с [4] 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 (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.

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

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 защиты органов слуха.

12.14 Требования к профессиональному отбору персонала для работы на участках должны соответствовать ГОСТ 12.3.004 (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 слоя необходимо добавлять к обозначению изделия в соответствии с требованиями по маркировке конкретного изделия, при этом следует употреблять следующее обозначение:

«ДУ – хх – хх – х»,

где:

ДУ – диффузионное упрочнение;

хх – цифровое (буквенное) обозначение завода изготовителя;

хх – класс покрытия;

х – класс финишной обработки.

Пример –

ДУ-12-3-А

Диффузионное упрочнение – предприятие 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.12.1.

Библиография

- | | |
|----------------------|---|
| [1] ISO 12944-2:1998 | Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 2. Классификация окружающей среды |
| [2] ISO 12944-5:2007 | Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы |
| [3] СП56.13330.2011 | Свод правил. Производственные здания |
| [4] СП 60.13330.2012 | Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. |

(Проект первая редакция)

ГОСТ Р

УДК 620.197:006.354

ОКС 25.220.40
77.060

Т 93

Ключевые слова: защита от коррозии, диффузионная обработка, диффузионное упрочнение, легирование, металлоизделия из сталей повышенной и высокой прочности, технологический процесс

Председатель Совета директоров ООО «ТЕРМИШИН РУС»

М.В. Экслер

Технический директор ООО «ТЕРМИШИН РУС»

В.В. Завитаев

Главный инженер ООО «ТЕРМИШИН РУС»

Р.Ж. Калимуллин