

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РОССИЙСКИЕ
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006
тел.: +7 495 727 11 95, факс: +7 495 784 68 04
<http://www.russianhighways.ru>,
e-mail: info@russianhighways.ru

15.11.2016 № 13039-ТТ

На № _____ от _____

Техническому директору
ООО «ТЕРМИШИН РУС»

В.В. Завитаеву

143081, Московская обл., Одинцовский р-н,
д. Солослово, тер. КИЗ Горки-8, д. 275

Уважаемый Виктор Васильевич!

Рассмотрев материалы, представленные Вашим письмом от 10.10.2016 № 16/1010-01, согласовываем стандарт организации ООО «ТЕРМИШИН РУС» СТО 33057357-001-2014 «Система защиты металлических изделий и конструкций от коррозии. Защита металлоизделий и металлоконструкций из стали обычной и высокой прочности от коррозии методом термодиффузии с цинком по технологии «Термишин» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока необходимо направить в наш адрес аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Iliyn@russianhighways.ru.

Первый заместитель председателя правления
по технической политике



И.А. Урманов

ООО «ТЕРМИШИН РУС»

Стандарт организации

СТО 33057357-001-2014

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО «ТЕРМИШИН РУС»



М.В. Экслер

« 20 » 01 2014 г.

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ.

Защита металлоизделий и металлоконструкций из стали обычной и
высокой прочности от коррозии методом термодиффузии с цинком
по технологии «Термишин»®

Общие технические условия

Москва, 2014

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Всероссийский
научно-исследовательский
институт стандартизации
оборонной продукции и технологий
(ФГУП «РОСБОРОНСТАНДАРТ»)
поставлен на учет 10.10.2014
внесен в реестр
за № 200/057507

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью "ТЕРМИШИН РУС".
- 2 ВНЕСЕН организацией - разработчиком Стандарта
- 3 ПРИНЯТ на техническом Совете ООО "ТЕРМИШИН РУС" 20 января 2014г.
- 4 ВВЕДЕН взамен СТО 09760362-001-2012
- 5 Разработка, согласование, утверждение, обновление (изменение или пересмотр) и отмена настоящего стандарта производится организацией-разработчиком

Содержание

Введение	4
1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки	5
3. Термины, определения, сокращения	7
4. Общие положения	7
5. Требования к деталям, изделиям, конструкциям, подлежащим обработке	8
6. Требования к технологическим материалам	10
7. Требования к проведению технологического процесса	10
8. Требования к диффузионному слою «Термишин»®	11
9. Требования к маркировке партий обработанных металлоизделий	16
10. Требования безопасности	16
11. Охрана окружающей среды	17
12. Правила приемки	17
13. Методы контроля	18
14. Транспортирование и хранение.	19
15. Аттестация производства	19
16. Гарантии качества	20
17. Приложение А – Определение толщины диффузионного слоя	21
18. Приложение Б (Справочное) - Срок службы системы покрытия «Термишин» для защиты металлических деталей, изделий и конструкций от коррозии в зависимости от атмосферно-коррозионных категорий по ИСО 12944-2	22
19. Приложение В (Справочное) - Сведения, необходимые для оформления заказа на покрытие «Термишин»®	23

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**Система защиты металлических изделий и конструкций от коррозии.
Защита металлоизделий и металлоконструкций из стали обычной и
высокой прочности от коррозии методом термодиффузии с цинком по
технологии «Термишин»®.**

Общие технические условия

Дата введения 2014-02-20

ОКС 25.220.40

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании" N 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. и предназначен для использования в работе подразделениями разработчика стандарта, а также для организаций и предприятий, выпускающих и использующих изделия, защищенные от коррозии методом диффузии с цинком по технологии «Термишин»®.

Необходимость разработки стандарта продиктована тем, что опыт, накопленный организацией - разработчиком стандарта, а также предприятиями и организациями, использующими изделия, обработанные по технологии «Термишин»®, показывает, что качество обработки, а, следовательно, и долговечность изделий и конструкций в значительной степени зависит от соблюдения всех параметров технологического процесса, применяемого на предприятии, которое выполняет обработку по технологии «Термишин»®.

Основной целью стандарта является установление общих требований к диффузионному слою, получаемому на поверхности металлоизделий при обработке по технологии «Термишин»® и технологическому процессу обработки изделий и конструкций.

Замечания и предложения по дополнениям и изменениям настоящего стандарта необходимо направлять по адресу: 143081, Россия, Московская обл., Одинцовский район, КИЗ Горки-8, 275; e-mail: info@thermission.ru, тел. (495) 597-37-67.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на защитную антикоррозионную обработку металлоизделий и конструкций из сталей обычной и высокой прочности методом диффузии с цинком по технологии «Термишин»®. Обработка деталей, изделий (в том числе в сборе), конструкций, крепежных изделий из углеродистой и легированной стали, в том числе из сталей повышенной и высокой прочности (далее детали, изделия, конструкции или металлоизделия) производится в цинкнасыщающей порошковой смеси с добавлением специальных добавок. Стандарт устанавливает общие требования к диффузионному слою и процессу обработки.

Технологические процессы описанные в данном стандарте разработаны в ООО «ТЕРМИШИН РУС», защищены международными и российскими патентами и носят название «технология «Термишин»».

Стандарт предназначен для организаций и предприятий, обрабатывающих и применяющих детали и крепежные изделия, повышенной коррозионной стойкости, обработанные по технологии «Термишин»», для последующей эксплуатации в средах, степень агрессивного воздействия которых определяется СП 28.13330.2012 или ГОСТ 15150.

Стандарт также предназначен для проектных организаций, предусматривающих защиту деталей, изделий, конструкций зданий и сооружений от коррозии на этапе проектирования.

2 Нормативные ссылки

Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ
ГОСТ Р 1.4-2004 Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ 9.008-82 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения.

ГОСТ 9.040-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Расчетно-экспериментальный метод ускоренного определения коррозионных потерь в атмосферных условиях.

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82, ИСО 2128-76, ИСО 2177-85, 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 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.306-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

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

ГОСТ Р 9.316-2006 Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием.

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

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

ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.014-84 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Методы измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками

- ГОСТ 12.2.003-91** ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.2.007.9-93** Безопасность электротермического оборудования Часть 1. Общие требования
- ГОСТ 12.2.033-78** ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
- ГОСТ 12.3.002-75** ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.004-75** ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.008-75** Система стандартов безопасности труда. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.3.009-76** ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.3.016-87** Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности.
- ГОСТ 12.3.020-80** ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.4.004-74** Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия
- ГОСТ 12.4.011-89** ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- ГОСТ 12.4.045** – ССБТ. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. Технические условия
- ГОСТ 12.4.103-83** ССБТ. Одежда специальная защитная. Средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
- ГОСТ 12601-76** Порошок цинковый. Технические условия
- ГОСТ 15150-69** Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
- ГОСТ 16093-2004** Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором.
- ГОСТ 18321-83** Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
- ГОСТ 20495-75** Упрочнение металлических деталей поверхностной химико-термической обработкой. Характеристики и свойства диффузионного слоя. Термины и определения.
- ГОСТ 28426-90** Термодиффузионное упрочнение и защита металлических изделий. Общие требования к технологическому процессу
- ГОСТ 17.2.3.02-78** Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
- ГОСТ 18160-72** Изделия крепежные. Упаковка и маркировка

СанПин 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления

СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии

СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий

ИСО 9223:1992 Коррозия металлов и сплавов. Классификация агрессивности атмосферы

ИСО 12944 Термины и определения в области обработки поверхности и нанесения покрытий

ИСО 8044:1990 Термины и определения в области коррозии

ТУ У 25.2-34513083-001:2006 Пленка полиэтиленовая ингибированная ЗИРАСТ.

3 Термины и определения, сокращения

- 3.1. **Технология «Термишин»®**: перспективная технология химико-термической обработки поверхности металлоизделий методом диффузии с цинком в интервале температур 280-360°C с целью формирования диффузионного слоя для улучшения механических свойств и для обеспечения (повышения) коррозионной стойкости изделия;
- 3.2. **Диффузионный слой**: модифицированный поверхностный слой детали, изделия, конструкции, получаемый обработкой по технологии и на оборудовании «Термишин»® методом диффузии с цинком;
- 3.3. **Защитное покрытие**: Слой или система слоев внедренных/нанесенных на поверхность металла с целью защиты от коррозии и улучшения части свойств/функций металлоизделий.
- 3.4. **Защита от коррозии**: Внесение в коррозионную систему изменений, уменьшающих коррозионную порчу (ИСО 8044);
- 3.5. **Коррозионная стойкость**: Способность металла противостоять коррозии в данной коррозионной системе (ИСО 8044);
- 3.6. **Толщина диффузионного слоя**: Величина, полученная как среднее арифметическое из заданного числа измерений толщины сформированного слоя;
- 3.7. **Процесс обработки по технологии «Термишин»®**: Диффузионный процесс, при котором металлоизделия нагреваются в присутствии цинкнасыщающей смеси. Процесс проходит в герметично закрытом контейнере, вращающемся в нагревательной печи в интервале температур 280-360°C;
- 3.8. Остальные термины и определения – по ГОСТ 9.008.

4 Общие положения

- 4.1. Обработка по технологии «Термишин»® является передовой реализацией принципа получения защитного диффузионного слоя методом диффузионного цинкования.
- 4.2. Диффузионное цинкование «Термишин» - один из методов химико-термической обработки металлических изделий. Метод заключается в помещении металлических деталей, изделий, конструкций вместе с цинкнасыщающей смесью в среду, нагретую до заданной температуры, выдержке при этой температуре для получения требуемой толщины диффузионного слоя с дальнейшим охлаждением и пассивацией.

При диффузионной обработке осуществляется насыщение поверхности металлических изделий одним или несколькими компонентами.

4.3. Состав цинкнасыщающей смеси обеспечивает получение диффузионного слоя оптимального состава и строения, обеспечивающего защиту изделия от коррозии в условиях использования этих деталей, изделий, конструкций по назначению.

4.4. Покрытие «Термишин»® придает обработанному изделию новые свойства, а именно:

- сопротивление большинству видов коррозии;
- устойчивость к абразивному износу;
- устойчивость к UV излучению;
- устойчивость к вибрационным нагрузкам;

а также обеспечивает:

- возможность проведения сварки, наклепа, лазерной резки после формирования диффузионного слоя;
- высокую адгезию поверхности обработанных изделий к лакокрасочным материалам, грунтам и другим покрытиям без дополнительной обработки детали;
- отсутствие рисков водородного охрупчивания при обработке деталей, изделий, конструкций из сталей повышенной и высокой прочности.

4.5. Обработке по технологии «Термишин»® могут подвергаться детали, изделия, конструкции, из высокопрочных сталей, прошедшие упрочняющую термическую обработку.

4.6. Диффузионный слой, полученный при обработке деталей, изделий, конструкций по технологии «Термишин»® полностью повторяет геометрический профиль поверхности металлоизделий, в том числе мелкие и глухие отверстия, резьбы, поверхность любых незамкнутых (просматриваемых) полостей. После финишной обработки поверхность не требует дополнительной антикоррозионной защиты другими составами, однако может быть дополнительно окрашена для исполнения требований по цветности, либо для придания дополнительной стойкости покрытию для работы в особо агрессивных коррозионных средах.

5 Требования к деталям, изделиям, конструкциям, подлежащим обработке

5.1. Требования к конструкции изделий

5.1.1. Диффузионной обработке подлежат детали и узлы как небольших размеров: прессованные, кованные, литые, механически обработанные (закладные строительные детали, элементы строительных конструкций и верхнего крепления железнодорожного пути, в том числе мостов, крепежные изделия, в том числе гайки, шайбы, болты, винты, шпильки, цепи, мелкие заготовки труб, фланцы, фитинги, отводы, элементы натяжения контактной сети железнодорожного пути, элементы несущих конструкций, рам, лонжеронов, пружины, рессоры и другие упругие элементы и др.), так и длинномерные детали (железнодорожные рельсы, детали стрелочных переводов и переездов, элементы искусственных сооружений железнодорожного пути, строительные металлоконструкции, дорожные ограждения, элементы фермовых конструкций и опор мостов, трубы, прутки и др.) применяемые в различных отраслях, в том числе в машиностроении (включая судо- и авиастроение),

добывающие отрасли, энергетический комплекс и т.д. при наличии соответствующего технологического оборудования для подготовки поверхности деталей, изделий и конструкций к формированию поверхностного диффузионного слоя.

- 5.1.2. На деталях, изделиях и конструкциях, идущих под обработку, не должно быть замкнутых полостей. Все полости изделий должны быть доступны для обработки. При невозможности обработки отдельных частей (элементов) поверхности деталей, изделий, конструкций в документации и заказе должна быть оговорена возможность отсутствия диффузионного слоя на поверхности этих полостей.
- 5.1.3. Изделия полые или сложной формы с узкими или глухими отверстиями и зазорами могут подвергаться пробной обработке, по результатам которой с Заказчиком согласуются требования к качеству обработки.
- 5.1.4. Крепежные детали, подлежащие обработке, должны соответствовать требованиям действующих стандартов, что должно быть подтверждено сертификатами качества заводов-изготовителей.
- 5.1.5. Предельные отклонения резьбы до проведения диффузионной обработки по технологии «Термишин»[®] должны соответствовать стандартам на резьбу по ГОСТ 16093. Следует предусматривать соответствующее поле допуска на резьбу обеспечения необходимого поля допуска на резьбу после диффузионной обработки.
- 5.2. Требования к материалу и поверхности деталей, изделий и конструкций
- 5.2.1. Обработке подвергают изделия из углеродистой и легированной стали, в том числе повышенной и высокой прочности, а также чугунов и алюминиевых сплавов. При этом температура отпуска металла деталей, изделий, конструкций должна быть выше температуры обработки по технологии «Термишин»[®].
- 5.2.2. На поверхности деталей не допускаются:
- закатная окалина, заусенцы;
 - чешуйчатость, расслоения и трещины, в том числе появившиеся после шлифовки, полировки и др. обработки;
 - глубокие коррозионные повреждения в виде пор и раковин, прочие несплошности видимые невооруженным глазом;
- 5.2.3. Поверхность литых и кованных деталей должна быть без газовых и усадочных раковин, шлаковых и флюсовых включений.
- 5.2.4. Поверхность деталей, изготовленных из горячекатаного металла, должна быть очищена от окалины, травильного шлама, продуктов коррозии основного металла и других загрязнений.
- 5.2.5. Поверхность деталей после механической обработки должна быть без видимого слоя смазки, эмульсии, металлической стружки, заусенцев, расслоений, и чешуйчатых образований, без внедрения частиц инородного материала.
- 5.2.6. Острые углы и кромки изделий, за исключением технически обоснованных случаев, особо оговариваемых в заказе, должны быть скруглены радиусом не менее 0,3 мм. за исключением изделий, острая кромка которых соответствует чертежу или НД.
- 5.2.7. На поверхности термически обработанных деталей, изделий, конструкций не должно быть забоин, пузырей, коррозионных очагов, расслоений, коробления.
- 5.2.8. Не допускаются к обработке изделия (детали), имеющие в своем составе мягкий припой или смолы.

- 5.2.9. Сварные швы на деталях должны быть зачищены от грата. Не допускается наличие в сварных швах пор, свищей, трещин и шлаковых включений.
- 5.2.10. Поверхность изделия перед обработкой должна быть обезжирена и очищена последующей дробеметной или струйно-абразивной обработкой. Степень очистки поверхности - 2 по ГОСТ 9.402.

6 Требования к технологическим материалам

Требования к технологическим материалам по ГОСТ 28426, ГОСТ Р 9.316.

- 6.1. Для приготовления насыщающей (порошковой) смеси и проведения диффузионной обработки изделий должны применяться материалы и вещества, выпускаемые по действующей нормативно-технической документации.
- 6.2. Технология «Термишин»® определяет использование следующих компонентов сырья и материалов:
- растворы для промывки/предварительной очистки «Термишин»;
 - цинк насыщающая смесь «Термишин»;
 - растворы/компоненты (пассивационной) финишной обработки «Термишин».
 - топкоты LT1...LT4 и др.
- 6.3. Компоненты цинкнасыщающей смеси должны иметь сертификат с указанием марки и названия вещества, обозначение стандарта или технических условий, по которым они изготовлены.
- 6.4. В состав насыщающей порошковой смеси входят цинковый порошок марок ПЦ1-ПЦ6 по ГОСТ 12601 или другие цинковые порошки, имеющие сертификат или ТУ, по которым они изготовлены, стабилизирующие добавки, технологические наполнители, предохраняющие смесь от спекания, активаторы.
- 6.5. Хранить смесь следует в закрытой таре с соответствующей маркировкой.
- 6.6. Контроль качества цинкнасыщающей смеси осуществляется проведением контрольной обработки образцов из металла обрабатываемых изделий.
- 6.7. Температурно-временные параметры контрольного режима, форма, размер образцов и виды их контроля определяются требованиями к обрабатываемому изделию и устанавливаются разработчиком технологии.

7 Требования к проведению технологического процесса

- 7.1. Технологический процесс обработки металлоизделий по технологии «Термишин»® состоит из следующих операций:
- Предварительная подготовка поверхности (обезжиривание, дробеметная или струйно-абразивная обработка);
 - Проведения процесса выращивания диффузионного слоя «Термишин» в печи;
 - Стабилизация диффузионного слоя (пассивационная обработка);
 - Финишная обработка (дополнительная пассивация или окрашивание*);

- Сушка изделий;
- Контроль качества покрытия «Термишин»;
- Упаковка изделий в тару.

* - при необходимости вторая (бесцветная) пассивация заменяется лакокрасочными или иными материалами, для придания деталям необходимых декоративных или эксплуатационных свойств в соответствии с требованиями заказа;

7.2.К разработке индивидуального технологического режима обработки металлоизделий приступают после получения полной информации о детали, изделии, конструкции, включая: состояние поставки металлоизделия перед обработкой (состояние поверхности, массу и габариты металлоизделия, наличие/отсутствие термообработки, технические требования на металлоизделие), требуемое состояние металлоизделия после обработки (требуемые свойства и параметры изделия после обработки, механические свойства, твердость, качество поверхности, коррозионная стойкость, другие ресурсные параметры металлоизделия (если есть)). При необходимости указанная информация предоставляется Заказчиком в виде копий/выписок из технической, технологической и конструкторской документации.

7.3. Процесс обработки металлоизделий должен проводиться в условиях, исключающих их окисление. Допускаемый технологический разрыв между операциями подготовки поверхности и загрузки их в контейнер - не более 24 часов, при этом детали должны находиться в помещении с влажностью не более 50%, а также не должны содержаться в условиях выпадения конденсата. В случае если деталь в течении 24 часов не поступила на обработку, то процесс подготовки поверхности должен быть проведен повторно.

7.4. Процесс формирования диффузионного слоя «Термишин»® проводится при температуре от 280°C до 360°C, время формирования слоя составляет: 90 минут.

7.5. Точный температурно-временной режим обработки определяется технологом согласно технологическим картам, в зависимости от свойств исходного материала и требуемых параметров диффузионной обработки (толщина, сплошность) или по результатам пробной обработки изделия или образца.

7.6. Допускаемый технологический разрыв между операциями выращивания диффузионного слоя и первой пассивации - не более 12 часов, при этом детали должны находиться в чистом помещении с влажностью не более 50%, а также не должны содержаться в условиях выпадения конденсата.

8 Требования к диффузионному слою «Термишин»®

8.1. Качество диффузионного слоя и его защитные свойства определяются толщиной и равномерностью слоя, внешним видом, сплошностью и однородностью. Эффективность способа защиты от коррозии определяется стойкостью образцов металлоизделий к воздействию нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308. Адгезия финишных покрытий к диффузионному слою оценивается по ГОСТ 9.402. Показатели качества диффузионного слоя «Термишин»® приведены в табл. 1.

Таблица 1.

№	Показатель	Характеристика
---	------------	----------------

качество поверхности (контролируется неразрушающими методами)		
1	толщина слоя	Толщина слоя должна отвечать требованиям табл. 2. Разброс толщины диффузионного слоя не более 20% от заданного.
2	внешний вид, однородность, сплошность	Диффузионный слой на поверхности должен иметь однородную поверхность, быть сплошным, равномерным. Наличие участков без покрытия, а также залипы, наросты, каверны, раковины, трещины, наплывы и прочие дефекты на поверхности обработанных изделий не допускаются.
качество обработки (контролируется разрушающими методами)		
3	коррозионная стойкость	Минимальная коррозионная стойкость покрытия при условии соблюдения полного цикла обработки (п.7.1.) составляет 500 часов в камере нейтрального соляного тумана по ГОСТ 9.308 (метод 1). При аттестации по качеству промышленных партий металлоизделий испытание проводят по требованию Заказчика.
4	адгезия диффузионного слоя к материалу детали, изделия, конструкции	Не допускается отслаивания и скалывания слоя при ударах, механических нагрузках и деформациях обработанных изделий. В отдельных случаях по согласованию с Заказчиком могут быть установлены специальные испытания на адгезию.

ПРИМЕЧАНИЕ: Характеристики «шероховатость» и «цвет» являются относительными понятиями. Данные внешние свойства, в частности, зависят от состояния поверхности материала основы. Учитывая отличное прилегание к слою Термишин любого вида дополнительного покрытия (лаки, краски, гуммизация, пластифицирование и др.), для обеспечения внешнего вида изделия в соответствии с требованиями дизайна, возможен выбор других финишных операций по согласованию с Заказчиком.

- 8.2. Диффузионный слой «Термишин»® повышает коррозионную стойкость деталей, изделий и конструкций к воздействию агрессивных факторов окружающей среды в районах с умеренным (У), умеренным и холодным (УХЛ), влажным (ТВ) и сухим (ТС) тропическим, тропическим (Т), умеренным и тропическим (УТ), умеренно холодным морским (М), тропическим морским (ТМ), умеренно холодным и тропическим морским (ОМ) климатом по ГОСТ 15150.
- 8.3. Применение дополнительных, рекомендованных «Термишин», материалов, применяемых на финишной обработке, повышает коррозионную стойкость металлоизделий к воздействию агрессивных факторов окружающей среды при общеклиматическом исполнении (О) и всеклиматическом исполнении (В) по ГОСТ 15150.
- 8.4. На поверхности диффузионного слоя допускаются следы контакта с другими изделиями, возникающими в процессе обработки (вращения в контейнере: перегрузок, контакта с галтовочными телами) и хранения. Из-за высокой адгезии слоя такие следы контакта имеют поверхностный характер и не снижают на коррозионную стойкость обработанного металлоизделия.
- 8.5. В целях улучшения декоративных свойств и дополнительного увеличения коррозионной стойкости детали подвергают финишной обработке (пассивации и/или

окрашиванию). Данная финишная операция необходима для замедления или предотвращения образования продуктов коррозии цинка на поверхности, возникающих в условиях воздействия коррозионных факторов окружающей среды: высокой влажности, соленой воды, морских атмосфер или циклам конденсации и высыхания.

- 8.6. В связи с присутствием в поверхности диффузионного слоя молекулярного железа, которое может окисляться при воздействии повышенной влажности или конденсата, на поверхности обработанных непассивированного металлоизделий может появляться желтоватый налет, который не является признаком появления очагов коррозии основного металла детали, изделия или конструкции, носит временный характер и легко удаляется с поверхности обработанного металлоизделия.
- 8.7. В настоящем стандарте приняты классы покрытий от 1А до 6 в зависимости от величины (толщины) диффузионного слоя. Требования к толщине диффузионного слоя для классов покрытий указаны в табл. 2.

Таблица 2.

Класс покрытия	Толщина диффузионного слоя, мкм, не менее
Класс 1А	менее 6
Класс 1	6...9
Класс 2	10...15
Класс 3	16...20
Класс 4	21...30
Класс 5	31...40
Класс 6	41...50

- 8.8. Классы финишной (пассивационной) обработки приведены в табл. 3.
- 8.9. Выбор классов покрытий и финишной обработки производится в зависимости от условий эксплуатации детали, и желаемого срока службы системы покрытий изделия или конструкции в соответствии рекомендациями, изложенными в табл. 4.

Классы пассивационной обработки металлоизделий при обработке по технологии «Термишин»®

Таблица 3.

Вид обработки	Класс	Характеристика			Порядок применения	Примечание
		цвет	основа	коррозионная стойкость		
без пассивационной обработки	0	Равномерный серый, матовый или с блеском	—	Низкая	—	Не применяется. Требуется последующая пассивация
Торкот LT1	A	Бесцветный	Водная	Высокая: ≥ 500 часов в КСТ	Отдельно	Придает базовую стабильность диффузионному слою.
Торкот LT2	B	Цветной (RAL) (серебристый, черный и др.)	Органическая	Весьма высокая: до 1500 ч в КСТ	Отдельно	Придает изделию необходимый цвет по требованию заказчика
Торкот LT3	C	Бесцветный	Органическая / водная	—	Совместно с LT2	Повышает устойчивость обработанных металлоизделий в агрессивных средах
Торкот LT4	D	Бесцветный	Водная	—	Совместно с LT2/LT3	Меняет коэффициент трения изделий

**Срок службы системы покрытия «Термишин» для защиты металлических деталей, изделий и конструкций от коррозии
в зависимости от условий эксплуатации по ГОСТ 15150**

Таблица 4.

класс покрытия Термишин	Толщина диффузионного слоя «Термишин», мкм	Вторая финишная обработка ¹		Ориентировочная толщина системы покрытия, мкм	Срок службы покрытия (годы), при условиях эксплуатации по ГОСТ 15150:											Примечание
		Материал	Толщина, мкм		У	УХЛ	ТВ	ТС	Т	УТ	М	О	ОМ	ТМ	В	
1	менее 6	Торкот LT1	5	11	17	15	12	12	10	10	7	7	3	3	3	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		34	30	24	24	20	20	14	14	6	6	6	
2	6...9	Торкот LT1	5	14	20	20	17	15	15	14	10	10	5	5	5	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		40	40	34	30	30	28	20	20	10	10	10	
3	10...15	Торкот LT1	5	20	25	25	15	15	15	13	7	7	5	5	5	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		50	50	30	30	30	26	14	14	10	10	10	
4	16...20	Торкот LT1	5	25	30	30	30	30	27	25	20	20	15	15	15	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		60	60	60	60	54	50	40	40	30	30	30	
5	21...30	Торкот LT1	5	35	35	35	35	35	27	25	20	20	15	15	15	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		70	70	70	70	54	50	40	40	30	30	30	
6	31...40	Торкот LT1	5	45	40	40	40	37	35	30	30	30	20	20	20	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		80	80	80	74	70	60	60	40	40	40	40	
7	41...50	Торкот LT1	5	55	50	45	45	40	40	30	31	31	21	20	20	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		100	90	90	80	80	62	62	42	40	40	40	

1 - первая финишная обработка является обязательной для стабилизации основного слоя после обработки по технологии «Термишин».

* - для классов 1,2,3 покрытия указана толщина слоя краски для металлоизделий для машиностроения;

** - для классов 4,5,6,7 покрытия указана толщина слоя краски для строительных изделий и конструкций

9 Требования к маркировке партий обработанных металлоизделий

9.1. Обозначение покрытия «Термишин®» необходимо добавлять к обозначению изделия в соответствии с требованиями по маркировке конкретного изделия, при этом следует употреблять следующее обозначение:

Диф. Т хх – Х,

где:

Диф. – диффузионный слой;

Т – Термишин;

хх – толщина диффузионного слоя в мкм.

Х – класс пассивационной обработки.

Пример условного обозначения: Диффузия «Термишин» – 35 мкм – с базовой пассивацией:

Диф. Т 35 –А

9.2. Маркировка наносится на тару, в которой изделие отгружается Заказчику. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать однозначную идентификацию вида обработки и зависит от вида тары, в которой детали, изделия или конструкции отгружаются Заказчику. Крупногабаритные обработанные изделия, отгружаемые без тары и упаковки, маркируются на бирках, которые крепятся к каждому изделию.

10 Требования безопасности

- 10.1. Организацию и выполнение работ по обработке деталей, изделий и конструкций по технологии «Термишин®» следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.004 и настоящего стандарта.
- 10.2. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и обучение по технике безопасности, с последующими периодическими проверками знаний, имеющие допуск к самостоятельной работе.
- 10.3. При работе необходимо соблюдать указания по технике безопасности, изложенные, в технических условиях на применяемые материалы, и в технологической инструкции на их применение.
- 10.4. При выполнении работ необходимо соблюдать основные требования к безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию химических веществ по ГОСТ 12.3.008, ГОСТ 12.3.016.
- 10.5. Работники, занятые непосредственно в технологическом процессе должны быть в соответствующей спецодежде и обуви, работа должна производиться с применением средств индивидуальной защиты, (костюм х/б, обувь, рукавицы х/б или перчатки х/б, очки защитные, наушники) по ГОСТ 12.4.045 и ГОСТ 12.4.103.
- 10.6. Требования к безопасности погрузочно-разгрузочных работ по ГОСТ 12.3.009.

11 Охрана окружающей среды

- 11.1. В технологии «Термишин»® не создает в сточных водах и воздушной среде вредных выбросов, поэтому проведения особых мероприятий по защите окружающей среды не требуется.
- 11.2. Покрытие «Термишин»® и его компоненты не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте с ним. Работа с технологией не требует специальных (дополнительных) мер предосторожности. Класс опасности 4 по ГОСТ 12.1.007.
- 11.3. Промышленные отходы, образующиеся в технологии «Термишин»®, подлежат утилизации в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03, или реализуются как сырье для дальнейшего извлечения металлического цинка.
- 11.4. Все материалы и оборудование, используемые при обработке по технологии «Термишин» должны соответствовать экологическим требованиям указанных в соответствующих нормах и стандартах, по которым они поставляются (производятся).
- 11.5. В технологии «Термишин»® в соответствии с требованиями законодательства РФ, и международными нормами ЕС на любом этапе обработки не используются соединения трех и шестивалентного хрома (Cr (III), (VI)), кадмия (Cd) и ртути (Hg).

12 Правила приемки

- 12.1. Каждая партия металлоизделий, обработанных по технологии «Термишин»®, должна проходить контроль качества перед отгрузкой заказчику.
- 12.2. Лаборатория предприятия, производящего обработку, должна быть оснащена необходимым испытательным оборудованием и обеспечена квалифицированным персоналом для определения характеристик качества покрытия «Термишин»®.
- 12.3. После проведения испытаний результаты заносятся в журнал испытаний и сохраняются в течение не менее 1 года после отгрузки партии металлоизделий заказчику.
- 12.4. Обработанные металлоизделия предъявляют к приемке партиями. Партией считают изделия одного типа и размера, изготовленные из металла (сплава) одной марки и одной термической обработки и подвергнутые обработке в одном технологическом процессе «Термишин»®.
- 12.5. Для проведения контроля качества покрытия «Термишин»® продукцию формируют выборку из партии методом случайного отбора по ГОСТ 18321. Минимальное количество изделий в выборке для контроля качества указаны в табл.5.

Таблица 5.

Количество изделий в партии, шт.	Минимальное количество изделий в контрольной выборке, шт.
от 1 до 3	Все
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

- 12.6. Единичные детали, изделия и конструкции сложной конфигурации подвергают сплошному контролю качества диффузионного слоя неразрушающими методами. Применение разрушающих методов контроля обработанных изделий или контроль качества по образцам-свидетелям согласовывается с заказчиком.
- 12.7. При несоответствии покрытия требованиям Настоящего стандарта проводят повторный контроль на удвоенном количестве образцов. При несоответствии требованиям данного стандарта одного и более образцов повторной выборки обработанную партию считают не годной.
- 12.8. Партию, признанную не годной, отправляют на повторную обработку.

13 Методы контроля

- 13.1. Контроль внешнего вида изделия после обработки проводят невооруженным глазом при освещении не менее 300 лк на расстоянии 20...25 см от контролируемой поверхности.
- 13.2. Контроль 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.
- 13.3. Толщину диффузионного слоя контролируют разрушающими и неразрушающими методами по ГОСТ 9.302.
- 13.4. Толщину покрытия определяют магнитным методом, кроме обработки, относящейся к классу покрытия 1А, где толщина покрытия определяется рентгено-флуоресцентным методом.
- 13.5. Арбитражным методом измерения толщины диффузионного слоя принимается метод микроскопического анализа поперечных металлографических шлифов, в этом случае берется среднее значение по измеряемому срезу (не менее 5 измерений).
- 13.6. Для контроля качества обработки промышленных партий за основу принимается магнитный метод определения толщины диффузионного слоя.
- 13.7. По согласованию с заказчиком допускается измерять толщину диффузионного слоя другими методами контроля по ГОСТ 9.302. Сопоставимые толщины цинкового покрытия при разных методах ее измерения указаны в дополнениях к ГОСТ 9.302.

- 13.8. Погрешность измерений при различных методах проверки диффузионного слоя по ГОСТ 9.302.
- 13.9. За результат измерений толщины диффузионного слоя, указываемого в нормативной документации, принимают среднеарифметическое значение результатов измерений, проведенных на различных участках поверхности одного изделия, с учетом требования п.13.2.
- 13.10. Результаты считают неудовлетворительными, если при проведении половины замеров на одном образце толщина диффузионного слоя не отвечает требованиям заказчика. Если партия забраковывается, повторное тестирование проводится на удвоенном количестве образцов.
- 13.11. Испытания на коррозионную стойкость проводятся только после проведения всего цикла финишных обработок, если иное не указано в техническом задании на обработку (заказе), согласно Приложению В настоящего стандарта.
- 13.12. Ускоренные коррозионные испытания проводить в соответствии с ГОСТ 9.316, 9.308, 9.908, 9.040. Общие требования к программе испытаний в соответствии с ГОСТ 9.905.

14 Транспортирование и хранение

- 14.1. Перевозку металлоизделий до и после обработки осуществляют автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, принятыми на соответствующем виде транспорта и обеспечивающими их сохранность.
- 14.2. Допускается транспортировка, хранение и складирование металлоизделий, обработанных по технологии «Термишин»[®], с применением особых видов упаковки, например, укрывного материала и/или пленки ЗИРАСТ по ТУ У 25.2-34513083-001:2006.
- 14.3. Требования к упаковке изделий по количеству мест, в таре определяет заказчик. Способ упаковки в зависимости от условий транспортировки определяется согласно нормативно технической документации на металлоизделие и производится по согласованию с заказчиком.
- 14.4. Хранение металлоизделий, обработанных по технологии «Термишин»[®], должно осуществляться в специализированных складских помещениях по партиям. Каждая партия должна быть обособлена и идентифицирована.
- 14.5. Особые требования к транспортированию и хранению металлоизделий, обработанных по технологии «Термишин»[®] могут предъявляться, если таковые были предъявлены к деталям, изделиям и конструкциям до их обработки по технологии «Термишин»[®]. В этом случае такие требования должны указываться в заказе и техническом задании на обработку (Приложение В).

15 Аттестация производства

- 15.1. Аттестация производства по технологии «Термишин»[®] с участием представителя владельца авторских прав на технологию «Термишин»[®] является обязательной.

- 15.2. Аттестация проводится специалистами компаний Thermission AG, ООО «ТЕРМИШИН РУС». При необходимости привлекаются сторонние организации и эксперты.
- 15.3. Периодичность и сроки проведения аттестации определяются лицензионным соглашением.

16 Гарантии качества

- 16.1. Соответствие качества обработки металлоизделий требованиям настоящего стандарта должно гарантировать предприятие, проводившее обработку по технологии «Термишин»[®] и организация, осуществляющая уход и эксплуатацию деталей, изделий и конструкций, а также организация, производящая окончательную сборку или монтаж деталей, изделий и конструкций, обработанных по технологии «Термишин»[®].
- 16.2. В целях обеспечения качества обработки металлоизделий изготовитель (поставщик) несет ответственность за услугу по обработке по технологии «Термишин»[®]. Для подтверждения срока службы изделия после обработки он обязан по требованию заказчика, (для регулярного заказа - не реже одного раза в 3 года), проводить ускоренные климатические испытания образцов, обработанных по технологии «Термишин»[®], в лабораторных условиях по ГОСТ 9.308 (метод 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

*(Рекомендуемое)***Определение толщины диффузионного слоя**

Для измерения толщины диффузионного слоя, нанесённого на стальную поверхность, применяются толщиномеры электромагнитного типа.

Перед измерением толщины диффузионного слоя место измерения и наконечник щупа должны быть очищены от пыли, масла и других загрязнений с целью получения более точных оценок.Metalloизделия, на которых проводятся измерения, должны быть размагниченными.

Толщина покрытия на элементе определяется как средняя арифметическая величина из числа замеров, принятого для данного металлоизделия. Число точек для выполнения замеров определяется выборочно в разных местах в зависимости от длины элемента следующим образом: при длине элемента до 5 м – 5 точек; при длине элемента свыше 5 м – 11 точек.

Определение толщины диффузионного слоя в каждой точке производится по 5 контрольным замерам толщины в радиусе 5 мм, при этом максимальное и минимальное значения не учитываются. Толщина слоя в каждой точке определяется как средняя арифметическая величина из трех оставшихся показаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.
(Справочное)

Срок службы системы покрытия «Термишин» для защиты металлических деталей, изделий и конструкций от коррозии
в зависимости от атмосферно-коррозионных категорий по ИСО 12944-2

класс покрытия Термишин	Толщина диффузионного слоя «Термишин», мкм	Вторая финишная обработка ¹		Ориентировочная толщина системы покрытия, мкм	Срок службы покрытия (годы), при условиях эксплуатации					Примечание	
		Материал	Толщина, мкм		C1	C2	C3	C 4	C5-I		C5-M
1	менее 6	Торкот LT1 2	5	11	17	12	10	7	3	3	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		34	24	20	14	6	6	
2	6...9	Торкот LT1 2	5	14	20	15	14	10	5	5	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		40	30	28	20	10	10	
3	10...15	Торкот LT1 2	5	20	25	15	13	7	5	5	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	20*		50	30	26	14	10	10	
4	16...20	Торкот LT1 2	5	25	30	30	25	20	15	15	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200*		60	60	50	40	30	30	
5	21...30	Торкот LT1 2	5	35	35	35	25	20	15	15	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	до 200**		70	70	50	40	30	30	
6	31...40	Торкот LT1 2	5	45	40	37	30	30	20	20	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		80	74	60	60	40	40	
7	41...50	Торкот LT1 2	5	55	50	40	30	31	21	20	Пассивация без окраски
		Торкот LT2	200**		100	80	60	62	42	40	

1 - первая финишная обработка является обязательной для стабилизации основного диффузионного слоя после обработки по технологии «Термишин».

* - для классов 1, 2, 3 покрытия указана толщина слоя краски для металлоизделий для машиностроения;

** - для классов 4, 5, 6, 7 покрытия указана толщина слоя краски для строительных изделий и конструкций.

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

(Справочное)

Сведения, необходимые для оформления заказа на покрытие «Термишин»[®].**А.1. Основная информация**

Для формирования качественного покрытия «Термишин» заказчик должен предоставить следующую информацию:

- a) требование к покрытию, и по коррозионной стойкости, срок гарантии и (или) эксплуатации по ГОСТ, ТР, ТУ, ТС, другой нормативной, конструкторской или эксплуатационной документации;
- b) класс покрытия и класс финишной обработки (см. табл. 1, 3 Настоящего стандарта);

А.2. Дополнительная информация

До нанесения покрытия Заказчику необходимо сообщать следующую информацию о деталях:

- a) чертеж изделия с указанием марки материала, геометрических размеров и др. значимых физико-механических параметров;
- b) температуру отпуска, наличие термообработки и среды отпуска (масло, вода и т.д.);
- c) виды и поля допуска резьб, другие допуски и посадки*;
- d) любые значимые требования по предварительной обработке;
- e) режимы эксплуатации готового изделия (например, зоны эксплуатации, климатический район и др.);
- f) дополнительные требования по испытаниям, которые проводятся без участия завода – изготовителя покрытия «Термишин»[®];
- g) виды последующей механической обработки металлоизделия (если есть).

* - Заказчик должен обсудить дополнительные требования к зазорам по резьбовым соединениям по ГОСТ 16093 с заводом изготовителем, на изделиях, предназначенных под диффузионную обработку.

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

(Справочное)

Сведения, необходимые для оформления заказа на покрытие «Термишин»[®].**А.1. Основная информация**

Для формирования качественного покрытия «Термишин» заказчик должен предоставить следующую информацию:

- а) требование к покрытию, и по коррозионной стойкости, срок гарантии и (или) эксплуатации по ГОСТ, ТР, ТУ, ТС, другой нормативной, конструкторской или эксплуатационной документации;
- б) класс покрытия и класс финишной обработки (см. табл. 1, 3 Настоящего стандарта);

А.2. Дополнительная информация

До нанесения покрытия Заказчику необходимо сообщать следующую информацию о деталях:

- а) чертеж изделия с указанием марки материала, геометрических размеров и др. значимых физико-механических параметров;
 - б) температуру отпуска, наличие термообработки и среды отпуска (масло, вода и т.д.);
 - в) виды и поля допуска резьб, другие допуски и посадки*;
 - д) любые значимые требования по предварительной обработке;
 - е) режимы эксплуатации готового изделия (например, зоны эксплуатации, климатический район и др.);
 - ф) дополнительные требования по испытаниям, которые проводятся без участия завода – изготовителя покрытия «Термишин»[®];
 - г) виды последующей механической обработки металлоизделия (если есть).
- * - Заказчик должен обсудить дополнительные требования к зазорам по резьбовым соединениям по ГОСТ 16093 с заводом изготовителем, на изделиях, предназначенных под диффузионную обработку.