

---

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)**

**INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)**

---

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ**

**ГОСТ  
9.402—  
2004**

---

**Единая система защиты от коррозии и старения**

**ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ**

**Подготовка металлических поверхностей  
к окрашиванию**

Издание официальное



## ГОСТ 9.402—2004

### Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

#### Сведения о стандарте

1 **РАЗРАБОТАН** Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт плазменно-вакуумных технологий с опытным машиностроительным заводом «Виктор/Г»» (ОАО НИИ ЛКП с ОМЗ «Виктор/Г»).

2 **ВНЕСЕН** Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации.

3 **ПРИНЯТ** Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 8 декабря 2004 г.).

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 024—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 001—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Киргизстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главное управление «Туркменистандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госспростандарт Украины

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международного Руководства ИСО/МЭК 21:1999 «Принятие международных стандартов в качестве региональных или национальных стандартов».

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2005 г. № 149-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9.402—2004 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2006 г.

6 **ВЗАМЕН** ГОСТ 9.402—80.

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты».*

© Стандартиформ, 2005

В Российской Федерации 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 . . . . .	4
4 Общие требования . . . . .	4
5 Подготовка поверхности . . . . .	5
6 Контроль качества подготовки поверхности . . . . .	19
7 Требования к работам, выполняемым при подготовке поверхности . . . . .	21
Приложение А (рекомендуемое) Определение общего содержания стальных изделий . . . . .	24
Приложение Б (справочное) Методы удаления загрязнений . . . . .	25
Приложение В (рекомендуемое) Составы и режимы технологических растворов химической подготовки поверхности . . . . .	26
Приложение Г (обязательное) Требования к качеству исходной воды, используемой для пригото- вления технологических растворов . . . . .	31
Приложение Д (рекомендуемое) Контроль и корректирование составов используемых для подготовки поверхности . . . . .	34
Приложение Е (справочное) Материалы и химикаты применяемые для подготовки поверхности к окрашиванию . . . . .	38
Библиография . . . . .	39

## ГОСТ 9.402—2004

### Введение

Незащищенные покрытия металлы (черные / цветные) при эксплуатации в условиях умеренно-морского, тропического климата (в атмосфере или в помещении) подвергаются коррозии, которая может привести к их разрушению. Поэтому для защиты от коррозии, а также для придания изделиям декоративного вида металлические поверхности защищают с помощью лакокрасочных покрытий.

В технологическом процессе окрашивания металлических поверхностей первой операцией является подготовка поверхности. Подготовка поверхности — многостадийный процесс. В зависимости от количества стадий результатом подготовки поверхности может быть очистка поверхности или дополнительное химическое преобразование металлической поверхности с образованием конверсионных покрытий (хроматных, фосфатных, оксидных).

Конверсионные покрытия за счет своих изоляционных свойств ингибируют механизм подпленочной коррозии и улучшают физико-механические свойства последующего лакокрасочного слоя, что позволяет противостоять коррозионным процессам и обеспечивать требуемый срок службы изделия.

Настоящий стандарт не только устанавливает требования к качеству окрашиваемой поверхности, но и содержит рекомендации по технологическим процессам подготовки поверхности, позволяющим получать требуемое качество.

Характеристики лакокрасочных покрытий в большой степени зависят от состояния поверхности, подготовленной к окрашиванию. Основными факторами, влияющими на эти характеристики, являются наличие ржавчины, окислы, загрязнений (пыль, масла, соли, влага), качество конверсионных покрытий. В настоящем стандарте регламентированы требования к состоянию металлических поверхностей, подлежащих окрашиванию.

В данном стандарте основное внимание уделено технологическим процессам химической подготовки поверхности. Даны рекомендации по выбору технологических процессов подготовки поверхности в зависимости от типа металла и условий эксплуатации окрашенных изделий. Механическая подготовка поверхности представлена в виде обзора существующих методов. Относительно области применения, эффективности и ограничений механической подготовки поверхности приведены ссылки на международные стандарты.

При выборе типа неметаллических неорганических покрытий, используемых для окрашивания цветных металлов и их сплавов, нужно руководствоваться ГОСТ 9.303—94. В настоящем стандарте установлены требования только к фосфатным покрытиям на черных металлах.

Технологические процессы подготовки поверхности цветных металлов: оксидирование, анодное окисление и хромирование алюминия, хромирование цинка и кадмия приведены в ГОСТ 9.305—94.

В стандарте приведены основные термины и определения, относящиеся к подготовке поверхности. Оценка поверхности, подготовленной к окрашиванию, дана в соответствии с международными стандартами. В стандарте приведены ссылки на основные международные стандарты по подготовке поверхности стальных подложек перед окрашиванием.

В настоящий стандарт включены требования охраны здоровья и безопасности персонала и защиты окружающей среды.

Настоящий стандарт не затрагивает финансовые вопросы, но несоблюдение его требований может стать причиной серьезных экономических последствий, так как некачественная подготовка поверхности изделий существенно снижает срок службы лакокрасочного покрытия.

Введение настоящего стандарта будет способствовать оптимизации технологических процессов подготовки поверхности в промышленности, что несомненно приведет к повышению качества окрашивания.

ГОСТ 9.402—2004

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ

Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

Unified system of corrosion and ageing protection  
Paint coatings. Metal surface preparation for painting

Дата введения — 2006—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия, детали, сборочные единицы и полуфабрикаты (далее — изделия) из черных и цветных металлов и сплавов и устанавливает общие требования к качеству поверхности изделий, предназначенных к окрашиванию, и технологии подготовки поверхности, в том числе к окрашиванию методами катодного и анодного электроосаждения и к нанесению порошковых покрытий.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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

ГОСТ 9.010—80 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздух сжатый для запыления лакокрасочных материалов. Технические требования. Методы контроля

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.072—77 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Термины и определения

ГОСТ 9.104—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.301—88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.305—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий

ГОСТ 9.314—80 Единая система защиты от коррозии и старения. Вода для гальванического производства и схемы трюм-вок. Общие требования

ГОСТ 9.401—91 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 9.410—88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия порошковые полимерные. Типовые технологические процессы

ГОСТ 12.0.002—80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения

ГОСТ 12.0.004—80 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

Издание официальное

★

## ГОСТ 9.402—2004

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010—76 Система стандартов безопасности труда. Выходная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.012—90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.016—79 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методам измерения концентраций вредных веществ

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

ГОСТ 12.3.002—75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 12.3.008—75 Система стандартов безопасности труда. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.003—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.010—82 Система стандартов безопасности труда. Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации

ГОСТ 12.3.016—87 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.028—82 Система стандартов безопасности труда. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.004—74 Respiratory фильтрующие респираторы РПГ-67. Технические условия

ГОСТ 12.4.010—75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.013—85 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия

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

ГОСТ 12.4.023—84 Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля

ГОСТ 12.4.028—76 Система стандартов безопасности труда. Респиратор ШБ-1 «Лопосток». Технические условия

ГОСТ 12.4.029—76 Фаруки специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.034—2001 (ЕН 133—90) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.068—79 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.095—80 Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия

ГОСТ 12.4.100—80 Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия

ГОСТ 12.4.121—83 Система стандартов безопасности труда. Постыгазы промышленные фильтрующие. Технические условия

ГОСТ 12.4.131—83 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132—83 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 12.4.137—84 Обувь специальная — жоганная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия

<sup>1</sup> В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.013—87 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия.

**ГОСТ 9.402—2004**

- ГОСТ 17.2.3.02—78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
- ГОСТ 380—94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
- ГОСТ 701—89 Кислота азотная концентрированная. Технические условия
- ГОСТ 857—95 Кислота соляная синтетическая. Технические условия
- ГОСТ 1381—73 Уротропин технический. Технические условия
- ГОСТ 1625—89 Формалин технический. Технические условия
- ГОСТ 2184—77 Кислота серная техническая. Технические условия
- ГОСТ 2283—79 Натр едкий технический. Технические условия
- ГОСТ 2567—89 Кислота фтосилиководородная техническая. Технические условия
- ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения
- ГОСТ 2874—82\* Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
- ГОСТ 3134—78 Уайт-сплит. Технические условия
- ГОСТ 3647—80 Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля
- ГОСТ 3956—76 Силикагель технический. Технические условия
- ГОСТ 4147—74 Реактивы. Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия
- ГОСТ 4148—78 Реактивы. Железо (II) сернистого 7-водное. Технические условия
- ГОСТ 4197—74 Реактивы. Натрий азотистый. Технические условия
- ГОСТ 4204—77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия
- ГОСТ 4220—75 Реактивы. Калий двухромово-кислый. Технические условия
- ГОСТ 4233—77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия
- ГОСТ 4461—77 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия
- ГОСТ 5100—85 Суда капиллярная техническая. Технические условия
- ГОСТ 5272—88 Коррозия металлов. Термины
- ГОСТ 5632—72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
- ГОСТ 6552—80 Кислота ортофосфорная. Технические условия
- ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия
- ГОСТ 8505—80 Нефрас С 50/170. Технические условия
- ГОСТ 9045—93 Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия
- ГОСТ 9485—74 Железо (II) сернистого 9-водное. Технические условия
- ГОСТ 9976—94 Трихлорэтан-1,1,1-трихлорэтан технический. Технические условия
- ГОСТ 10678—76 Кислота ортофосфорная техническая. Технические условия
- ГОСТ 11078—78 Натр едкий очищенный. Технические условия
- ГОСТ 11964—81 Дробь чугунная и стальная техническая. Общие технические условия
- ГОСТ 12265—78 Салоги резиновые формовые, защищающие от нефти, нефтепродуктов и жиров. Технические условия
- ГОСТ 13078—81 Стекло чашевое жидкое. Технические условия
- ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов
- ГОСТ 19281—89 (ИСО 4350-2—81, ИСО 4350-3—81, ИСО 4351-3—79, ИСО 4395—78, ИСО 4996—78, ИСО 5952—83) Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия
- ГОСТ 19433—88 Грузы опасные. Классификация и маркировка
- ГОСТ 20010—93 Парчатки резиновые технические. Технические условия
- ГОСТ 20072—74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия
- ГОСТ 26319—84 Грузы опасные. Упаковка
- ГОСТ 27597—88 Изделия электронной техники. Метод оценки коррозионной стойкости
- ГОСТ 27651—88 Костюмы женские для защиты от механических воздействий, воды и щелочей. Технические условия
- ГОСТ 27652—88 Костюмы мужские для защиты от кислот. Технические условия
- ГОСТ 27653—88 Костюмы мужские для защиты от механических воздействий, воды и щелочей. Технические условия
- ГОСТ 27654—88 Костюмы женские для защиты от кислот. Технические условия
- ГОСТ 27772—88 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

\* В Российской Федерации действует СанПиН 2.1.4.1074—2001 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

## ГОСТ 9.402—2004

**Т р и м е ч а н и е** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 9.009, ГОСТ 9.072, ГОСТ 12.0.002, ГОСТ 52/2, ГОСТ 17.1.1.01, а также следующие термины с соответствующими определениями.

**3.1 подготовка поверхности:** Обработка основного покрываемого металла механическим, электрохимическим или химическим способом с целью улучшения адгезии лакокрасочного материала и коррозионных свойств окрашенной поверхности.

**3.2 ржавчина:** Видимые продукты коррозии, состоящие, в случае черных металлов, главным образом из гидратированных оксидов железа.

**3.3 окалина:** Толстый слой оксида, образующийся в процессе выплавки или горячей обработки стали.

**3.4 степень загрязнения:** Общее количество загрязнений (масляных смазочных, солей, пыли) на единице площади обрабатываемого изделия.

**3.5 степень окисления:** Условно оцениваемые коррозионные поражения поверхности основного обрабатываемого металла, имеющие различную химическую и физическую природу.

**3.6 степень очистки от оксидов:** Условно оцениваемые коррозионные поражения поверхности металла после обработки одним из способов удаления оксидов.

**3.7 точка росы:** Температура, при которой влага из воздуха конденсируется на твердой поверхности.

**3.8 вторичная коррозия:** Небольшое образование очагов на поверхности стали в результате подготовки поверхности.

**3.9 конверсионное покрытие:** Неметаллическое неорганическое покрытие, полученное в результате химического или электрохимического взаимодействия металла с раствором. В состав конверсионного покрытия входят ионы обработанного металла.

### 4 Общие требования

**4.1** В производственных помещениях, предназначенных для подготовки поверхности и хранения изделий, температура окружающей среды должна быть не ниже 15 °С, а относительная влажность воздуха — не более 80 %.

При необходимости подготовку поверхности и хранение обработанных изделий проводят в помещении и на открытом воздухе при температуре окружающей среды не ниже 5 °С.

Температура стальной поверхности, прошедшей подготовку поверхности к окрашиванию, должна быть не 3 °С выше точки росы.

**Т р и м е ч а н и е** — Подготовка поверхности крупногабаритных изделий, а также конструкций, окрашиваемых на открытом воздухе или в помещении при температуре окружающей среды ниже 5 °С, проводят по согласованию с заказчиком для кратковременной защиты. Классификация изделий по габаритам — по ГОСТ 9.410.

**4.2** Не допускается попадание на подготовленную поверхность изделия воды, коррозионно-активных жидкостей и их паров.

**4.3** После подготовки поверхности изделия незамедлительно окрашивают. При необходимости хранение изделий после подготовки поверхности проводят при условиях, исключающих загрязнение поверхности и коррозию.

**Сроки хранения:**

при отсутствии неметаллических неорганических покрытий (фосфатного, хроматного и др.) — не более 16 ч

при наличии неметаллических неорганических покрытий — не более 72 ч для изделий, окрашиваемых жидкими лакокрасочными материалами, и не более 16 ч — для изделий, окрашиваемых электроосаждаемыми (ката- и анофосфатными) и порошковыми полимерными материалами.

**4.4** На поверхностях изделий, подлежащих подготовке к окрашиванию, не допускаются заусенцы, острые крошки радиусом менее 2,0 мм, сварочные брызги, наплывы пайки, трещины, остатки флюса.



**ГОСТ 9.402—2004**

Наличие заусенцев, острых флюков, сварочных брызг и наплывов пайки и их расположение на поверхностях изделий допускается, если это установлено НД на изделие.

4.5 На поверхности литых изделий не допускаются неметаллические макровключения, пригары, нарушения сплошности металла в виде раковин, трещин, стаяв, неровностей в виде приливов, утолщений, ужимин, складок за исключением указанных в НД на отливки.

4.6 Горячеоцинкованный прокат под окрашивание изготавливают по НД, в котором предусматривают травмирование, но без пассивации и без узора кристаллизации.

4.7 Поверхности, подлежащие подготовке к окрашиванию классифицируют по степеням загрязнения (таблица 1) и окисления (таблица 2).

Таблица 1 — Степени загрязнения и характеристики загрязненной поверхности

Степень загрязнения	Характеристики загрязненной поверхности
Первая	Наличие тонких слоев минеральных масел, смазочных, смазочно-охлаждающих эмульсий, смешанных с металлической стружкой и т.п., до 2 г/м <sup>2</sup>
Вторая	Наличие толстых слоев окислов, жировых комков, масел и трудноудаляемых загрязнений, графитных смазок, пазаров, полиграфитных и поликарбонатных пластмассы до 2 г/м <sup>2</sup>

Примечание — Степень загрязнения изделий определяют тримерным методом согласно приложению А.

Таблица 2 — Степени окисления и характеристики окисленной поверхности

Степень окисления	Характеристики окисленной поверхности
А	Поверхность стали почти полностью покрыта прочной спелой окалиной с металлом прокатной окалиной, но почти без ржавчины
В	Поверхность стали начала ржаветь, от нее начинают отставать прокатная окалина
С	Поверхность стали отстает в результате коррозии прокатной окалиной, или с которой окалина была удалена; на поверхности при визуальном осмотре наблюдаются отдельные пятнышки
Д	Поверхность стали отстает в результате коррозии прокатной окалиной, на которой наблюдается пitting на всей поверхности при визуальном осмотре

4.8 Рекомендуется марку, тип и количество консервационных и технологических (прокатных) масел согласовывать с изготовителем металла.

Шероховатость металлических поверхностей — по ГОСТ 2789 / ГОСТ 9.032.

4.9 Для 1-го и 2-го классов покрытий по ГОСТ 9.032 допускается применение холоднокатаной стали с 1 и 2 группой отделки поверхности по ГОСТ 9045 с содержанием поверхностного углерода не более 7 мг/м<sup>2</sup> на поверхности. Данные показатели согласовываются между потребителем и изготовителем стали.

4.10 Оценку окисления поверхности цветных металлов и сплавов устанавливают с учетом рекомендаций приложения 2 ГОСТ 27597.

**5 Подготовка поверхности**

5.1 Основной целью подготовки поверхности является удаление с нее веществ препятствующих окрашиванию и ускоряющих коррозионные процессы, а также получение поверхности, обеспечивающей требуемую адгезию с металлической подложкой лакокрасочного покрытия.

5.2 Подготовка поверхности состоит из ряда операций, первой из которых является очистка от загрязнений. Очистку допускается проводить механическими, химическими (при помощи питьевой воды, растворителей, химических продуктов), термическими (пламенем или обжигом) методами. Методы удаления загрязнений приведены в приложении Б.

5.3 Химические методы подготовки поверхности в основном используют на предприятиях автомобилестроения, машиностроения, приборостроения, производства бытовой техники и др. Механические методы подготовки поверхности используют при окрашивании крупногабаритных металлоконструкций в строительстве, нефте- и газодобывающей промышленности, судостроении и судоремонте, энергетике, городском хозяйстве и т.д.

5.4 При выборе метода подготовки поверхности учитывают исходное состояние поверхности, условия эксплуатации, материал и характеристики изделия.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.5 Для придания поверхности дополнительно коррозионной стойкости после очистки проводят специальную химическую подготовку поверхности: фосфатирование, хромат/ирование, пассивирование. В результате химической подготовки поверхности формируются неорганические неметаллические покрытия, повышающие адгезию и срок службы последующего лакокрасочного покрытия.

Принципиальные схемы технологических процессов подготовки поверхности к окрашиванию приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Принципиальные технологические схемы подготовки поверхности металлов

Номера схем очистки поверхности	Обезжиривание		Одновременное обезжиривание и травление			Фосфатирование		Анодирование	Хромирование	Химическое окисление	Применение водной	Наполнение порошком	Пассивирование	Сушка
	раствором	водным раствором	Промывка	обезжиривание и фосфатирование	аморфное	кристаллическое								
1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
3	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
4	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+
5	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+
6	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+
7	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+
8	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
9	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
10	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
11	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
12	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
13	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
14	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
15	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
16	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
17	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
18	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
19	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
20	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
21	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
22	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+

**Примечания**

- 1 Знак «+» означает, что данную операцию проводят, знак «—» — не проводят.
- 2 При наличии окислов или ржавчины на поверхности окрашиваемых изделий ее удалять от травлением или механической обработкой с предварительным или одновременным обезжириванием. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком допускается окрашивание по плотно сцепленной окислительной пленке при наличии положительного заключения по испытаниям лаборатории, аккредитованной в установленном порядке, для конкретной системы лакокрасочного покрытия и конкретных условий эксплуатации.
- 3 Если технологический процесс подготовки поверхности цветных металлов включает операцию щелочного травления, то после него проводят очистку.
- 4 Вместо фосфатирования допускается применение фосфатирующих грунтовок, при этом обезжиривание проводят раствором кислоты и водным раствором.
- 5 Допускается перед окрашиванием электросождением не проводить сушку поверхности от влаги.
- 6 Последнюю промывку изделий перед окрашиванием электросождением и травлением порошковых покрытий проводят деминерализованной (электропроводностью не более 20 мкСм/см) или дистиллированной водой.
- 7 Для обеспечения адгезии от кристаллического фосфатного покрытия переходят химическую активацию по 3.13.
- 8 Одновременному обезжириванию и фосфатированию подвергают поверхности с первой степенью загрязнения. Поверхности со второй степенью загрязнения перед нанесением аморфных покрытий подвергают предварительному обезжириванию.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.6 Конкретную технологическую схему химической подготовки поверхности, обеспечивающую необходимое качество подготовки поверхности, выбирают по таблице 4 в зависимости от условий эксплуатации, материала и характеристики изделия.

Таблица 4 — Выбор технологической схемы химической подготовки поверхности в зависимости от условий эксплуатации, материала и характеристики изделия

Условие эксплуатации по ГОСТ 9.104	Изделие		Номер ссылки по таблице 3 или вид обработки
	Материал	Характеристика	
У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1, ОМ1, В1, В2, В5, О1	Металлы 1-й и 2-й групп	Из холоднокатаного металла	4—7
У1, У2, ХЛ3, УХЛ2, Т2, ОМ3, В3, Т3, О1		Из горячекатаного металла с просверленными удаленной скалпной толщиной до 2 мм	4—11, 15
У3, УХЛ3, УХЛ4		Крупногабаритное	1—15
У1, ХЛ2			Пароструйная обработка по таблице Б* (приложение Б)
УХЛ3, УХЛ4			1, 2 или по таблице Б.1 (приложение Б)
У1, ХЛ1, УХЛ1, Т2, ОМ3		Из стального и чугунолитейного горячих штамповок	1, 2
У1, ХЛ1, Т1, О1, ОМ1, В1		Из стального и чугунолитейного толщиной свыше 2 мм	4, 6, 9, 11, 14, 15
		Частично окрашенное: накрашенная часть	1, 3, 12—15
		окрашенная часть	2
		Восприимчивое к вибрационным нагрузкам	9—11, 14, 15
В1, В2, В3, В5	Металлы 3-й группы и цветные металлы	Крупногабаритное, обрабатываемое на период консервации	1, 2
У1, ХЛ1, ХЛ2, УХЛ1, Т1, ОМ1, ОМ2, О1, В1, В2, В5		Частично окрашенное	1, 2
У1, У2, ХЛ3, УХЛ2, Т1, Т2, ОМ3, В3, УХЛ4	Горно- и электроцинкованная сталь	Все виды изделий	4, 7, 19—22
У1, ХЛ1, ХЛ2, УХЛ1, Т1, Т2, ОМ1, ОМ2, В1, В2, В5		Алюминий и его сплавы	Все виды изделий
У2, УХЛ2	Алюминиевые пленчатые сплавы		10—11, 17—22
У3, ХЛ3, УХЛ3, Т3, О3, ОМ3, В3, УХЛ4		3, 10—11, 16—22 или по таблице Б.1 (приложение Б)	
Т1, У1, ХЛ1, УХЛ1, О1, В2, В5, ОМ1, ОМ2		16—22	
В1, В2, В3, В5	Любые металлы	Полностью окрашенное	1—2
У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1, Т2, ОМ1, ОМ2, В5		Все виды изделий	1—3
У1, ХЛ1, Т1, Т2, О1, ОМ1, ОМ2, ОМ2, В5, Т3, О4	Медь и медные сплавы		1—3

## ГОСТ 9.402—2004

Окончание таблицы 4

Условия эксплуатации по ГОСТ 9.104	Изделие		Номер схемы по таблице 3 иги вид обработки
	Материал	Характеристика	
Т1, Т2, ХЛ1, У1, УХЛ1, ОУ1, В1, У2, ХЛ2, ОМ2, В5, В3, УХЛ4	Алюминиевые литейные сплавы	Все виды изделий	4—7, 19—22 или по таблице Б.1 (приложение Б)
	Цинковые сплавы		1—22
У1, У2, ХЛ2, УХЛ1, Т3, ОУ3, УХЛ4	Легкие металлы и их сплавы	Из металла толщиной более 2 мм	1—3
Т1, У1, О1, М1	Листовой металл 1-й группы с плотно сжатой прокатной окалиной		1—3
<p>Примечания</p> <p>1 Типы черных металлов 1, 2 и 3-й групп приведены в таблице Д.1 (приложение Д).</p> <p>2 Допускается применение других технологических схем подготовки поверхности, если они соответствуют требованиям коррозионной защиты для данных условий эксплуатации.</p>			

5.7 В соответствии с конструктивными особенностями, назначением и другой спецификой изделий допускается по согласованию с заказчиком и разработчиком изделия применение схем подготовки поверхности, приведенных в таблице 3, в условиях эксплуатации, не предусмотренных для конкретных схем, указанных в таблице 4.

5.8 Подготовка поверхности изделий, эксплуатируемых в особых средах по ГОСТ 9.032, проводят также, как для условий эксплуатации У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1, Т2, ОМ1, ОМ2, В5, О1.

5.9 Окончательный выбор технологической схемы подготовки поверхности осуществляют с учетом требований таблицы 4 и таких факторов, как совместимость и требуемый срок службы выбранной системы лакокрасочного покрытия, наличие соответствующего оборудования, доступность поверхности и т. д.

5.10 Подготовка поверхности — многостадийный процесс. На сложных изделиях при переходе от одной стадии обработки к следующей остается некоторое количество рабочего раствора. Для правильного корректирования состава рабочего раствора необходимо учитывать это количество, которое часто имеет значимую величину. Ориентировочные количества оставшегося на поверхности раствора в зависимости от группы сложности приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Количество оставшегося на поверхности раствора в зависимости от группы сложности изделия

Форма изделия по ГОСТ 9.110	Группа сложности изделия	Количество оставшегося раствора, см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> , не более
Простая	1	50
Средняя	2	150
Сложная	3	300

Примечание — При обработке поверхности сложных изделий в ваннах или барабанах количество оставшегося на поверхности раствора приравнивают к количеству, установленному для нижестоящей группы сложности изделий.

### 5.11 Обезжиривание

Обезжиривание проводят при помощи питьевой воды, растворов/гелей и щелочных средств. Виды обработки и последовательность выполнения операций обезжиривания приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Гринцигальные технологические схемы обезжиривания

Вид загрязнителя	Номер схемы обезжи- ривания	Обезжирива- тельный эф- фект темпе- ратурой 70 °С и выше	На равни- нне де- тупире- туль стекания смазок	Способ обработки				
				растворителем		водной раск. водой		
				Торжже- ние или разведе- ние	Эффект вверх	Эмульси- онный сосред.	Ш. юной раск. водой	
в одной ванне	последо- вательно в двух ваннах							
Наличие тонких слоев минеральных масел, сме- шанных с пылью, смазок, смазочно-охлаждающих эмульсий, смешанных с ме- таллической стружкой и пылью	1	—	—	-	—	—	—	—
	2	—	—	—	+	—	—	—
	3	—	—	-	—	—	-	—
	4	—	—	-	+	—	—	+
	5	+	—	—	—	—	-	—
	6	—	—	—	—	—	—	+
Наличие толстых слоев концентрации пылок, смазок и масел	7	—	+	—	—	—	—	—
	8	+	—	—	—	—	-	—
	9	—	+	—	—	—	—	+
	10	—	—	-	+	—	—	—
	11	—	—	—	—	—	—	+
	12	+	—	—	—	—	—	+
Наличие графитовых смазок, паст, шифо- валовых и полиэфирных паст	13	—	—	-	+	—	-	—
	14	—	—	-	—	—	-	—
	15	—	—	—	—	+	—	—
	16	—	—	—	—	+	—	+
	17	—	—	—	—	+	—	—
	18	+	—	—	—	+	-	—

Примечание — Знак «+» означает, что данную операцию проводят, знак «—» — не проводят.

### 5.11.1 Обезжиривание питьевой водой

Метод заключается в подаче струи питьевой воды на очищаемую поверхность. Давление воды зависит от удаляемых загрязнений, таких как водорастворимые материалы, жировой слой ржавчины и старые лакокрасочные покрытия со слабой адгезией, и должно быть не более 70 МПа. Удаление масла, смазки и т. п. проводят водой температурой не ниже 70 °С. Если в процессе обезжиривания используются поверхностно-активные вещества — необходима последующая промывка поверхности чистой питьевой водой.

### 5.11.2 Пароструйная обработка

5.11.2.1 Пароструйную обработку проводят пароводяной смесью температурой 130 °С—140 °С и давлением 0,3—3,0 МПа.

5.11.2.2 При высушивании в пароводяную струю по общему контурата проводят пароструйное обезжиривание металлической поверхности.

5.11.2.3 При высушивании в пароводяную струю — концентрация для одновременного обезжиривания и фосфатирования проводят одновременное обезжиривание и аморфное фосфатирование металлической поверхности.

5.11.2.4 После пароструйной обработки проводимой с применением химических средств, изделия промывают питьевой водой и сушат.

5.11.2.5 Допускается для изделий, окрашиваемых жидкими красками и эксплуатирующихся в условиях ХЛЗ, ТЗ, УЗ, УХЛЗ, УХЛ4, ОМЗ по ГОСТ 9.104, после пароструйной обработки не проводить последующие промывку и сушку, если это не приводит к ухудшению защитных свойств лакокрасочных покрытий.

### 5.11.3 Обезжиривание растворителями

5.11.3.1 В качестве растворителей для обезжиривания поверхности используют трихлорэтилен (стабилизированный), тетрахлорэтилен (перхлорэтилен), уайт-спирит (нефрас-С4—155/200), нефрас-С 50/170.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.11.3.2 Обезжиривание хлорированными растворителями проводят при наличии оборудования, позволяющего регенерировать отработанные растворители.

5.11.3.3 Не допускается обрабатывать трихлорэтиленом:

- изделия, смоченные водой или водными растворами;

- изделия из алюминия и его сплавов, содержащие большое количество стружки или имеющие небольшую толщину (менее 0,5 мм)

- изделия из титана и его сплавов, используемые в авиационной технике.

5.11.3.4 Бодородный показатель pH водной вытяжки трихлорэтилена не менее 6. При использовании нестабилизированного трихлорэтилена в него добавляется стабилизатор СТАТ-1 в количестве 5–10 кг/м<sup>3</sup> или 0,01 кг/м<sup>3</sup> одного из следующих веществ: триэтиламин, монобутиламин, уротропин.

5.11.3.5 Обезжиривание растворителями может проводиться как в сочетании с другими методами обезжиривания в технологическом процессе, так и самостоятельно.

В таблице 7 приведены способы обработки и технологические режимы обезжиривания раствори- телем при удалении различных видов масляных загрязнений

Т а б л и ц а 7 — Технологические режимы обезжиривания растворителями

Наименование растворителя	Температура, °С	Давление жидкости, МПа (атмос/см <sup>2</sup> )	Технологичность обработки, мин		
			погружением	распылением	в парах (этиленперхлорэтилен)
Трихлорэтилен	20 ± 5	—	1—5	—	—
Тетрахлорэтилен	121 ± 5	—	—	—	2—3
Трихлорэтилен стабилизированный по ГОСТ 9978	15—40	0,05—0,30 (0,5—3,0)	—	1—2	—
Трихлорэтилен стабилизированный по ГОСТ 9976	8 ± 5	—	—	—	2—3
Уайт-спирит по ГОСТ 3134	20 ± 5	—	1—5	—	—
Нефрас-С 50/70 по ГОСТ 8505	20 ± 5	—	1—5	—	—

5.11.3.6 Масляная концентрация масел в растворителях, предназначенных для обработки методом выдержки в парах растворителя, — не более 600 кг/м<sup>3</sup> для обработки методами погружения и распыления перед сушкой — 2 кг/м<sup>3</sup>.

5.11.3.7 При небольших объемах производства допускается ручная обработка поверхности ве- тошью, смоченной уайт-спиритом или нефрасом-С 50/70. Ветошь необходимо менять как можно чаще.

**5.11.4 Обезжиривание эмульсионными составами**

5.11.4.1 Эмульсионные составы применяют в основном, для обезжиривания металлических по- верхностей со второй степенью загрязненности (при наличии графитовых смазок, лагеров, шлифовальных и полировальных паст). Технологические режимы обработки эмульсионными составами приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 — Технологические режимы обработки эмульсионными составами

Материал обраба- тываемых изделий	Масляная концентрация состава, кг/м <sup>3</sup>	Будущий показатель pH	Температура, °С	Давление жидкости при обработке мето- дом распыления, МПа (атмос/см <sup>2</sup> )	Продолжительность обработки, мин	
					погруже- нием	распыле- нием
Все металлы	Любой эмульсион- ный состав	8,2—10,0	15—70	0,1—0,2 (1,0—2,0)	5—20	1—2

5.11.4.2 При ухудшении качества обезжиривания необходимо заменить эмульсионный раствор. Необходимость такой замены определяется экспериментально для каждого конкретного технологического процесса.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.11.4.3 Эмульсионные обезжиривающие растворы применяют при наличии оборудования для нейтрализации / обезвреживания отработанных растворов.

**5.11.5 Обезжиривание щелочными водными растворами**

5.11.5.1 Обезжиривание металлов проводят определенной маркой технического моющего средства (далее — ТМС), выбранного в соответствии с применяемым технологическим процессом и удовлетворяющего требованиям качества обезжиривания установленного для данного процесса.

5.11.5.2 При подготовке поверхности крупногабаритных изделий сложного профиля ремонтной подготовки поверхности подрашивании изделий в сборе и др. обезжиривание проводят с помощью щеток или протирочного материала, смоченных уайт спиритом или водными растворами ТМС.

Для подготовки поверхности применяют щетки и протирочный материал, не оставляющие следов (рисок, частичек эрозии, материала и др.) на обрабатываемой поверхности.

5.11.5.3 При применении водных щелочных растворов перед окрашиванием необходимо промыть изделие горячей водой и высушить обезжиренную поверхность, если после этого не проводят другие операции подготовки поверхности.

5.11.5.4 Щелочной водный раствор периодически очищают от масла и металлических загрязнений.

5.11.5.5 Максимальная концентрация масел в водных щелочных растворах, предназначенных для обработки методами погружения и распыления — не более 2 г/л.

5.11.5.6 Режимы и параметры щелочных растворов приведены в таблицах В.1, В.2 (приложение В), методы контроля и корректирования — в приложении Д.

**5.12 Очистка от окалины, ржавчины и тяжелых загрязнений**

5.12.1 Очистку поверхности от окалины и ржавчины проводят механическим, термическим или химическим способом. Очистку поверхности от тяжелых загрязнений (сварочного шлака, литейного пригара, оплавленных флюсов, шлифовальной пасты, остатков формовочной смеси, старых лакокрасочных покрытий и др.) проводят механическим способом.

5.12.2 Состояние исходной поверхности металла оценивают по таблице 2. Выбор степени очистки поверхности металлов 1-й и 2-й групп от окалины и ржавчины в зависимости от условий эксплуатации проводят по таблице 9.

Таблица 9 — Степень очистки поверхности металлических изделий от окалины и ржавчины в зависимости от условий эксплуатации

Обозначение степени очистки	Характеристика степени поверхности	Обозначение условий эксплуатации в справочных таблицах по ГОСТ 9.101	Характеристика обрабатываемых изделий и материала
1	При осмотре с шести-кратным увеличением окалины и ржавчины не обнаруживаются	У1, УХЛ1, ХЛ1, Т1, О1, ОМ1, ОМ2, В5	Изделия из 1-й и 2-й групп металлов, подлежащие окрашиванию по 1-му и 2-му классам по ГОСТ 9.032
2	При осмотре невооруженным глазом обнаруживаются окалины, ржавчина, пригар, остатки формовочной смеси и другие неметаллические слои	У1, У2, УХЛ1, УХЛ2, ХЛ1, ХЛ2, Т1, Т2, Т3, О1, ОУ1, ОМ2, ОМ3, В5	Изделия из 1-й и 2-й групп металлов, подлежащие фосфатированию и окрашиванию
3	Не более чем на 5 % поверхности имеются пятна и полосы пластической окалины и литейная корка, видимые невооруженным глазом. На любом из участков поверхности изделия окалины занимают не более 10 % площади пластины размером 25 × 25 мм	У1, У2, УХЛ1, У3, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4, ХЛ1, ХЛ2, ХЛ3, Т2, Т3	Изделия из чугуна и стального литея, поковки и горячих штамповок, прокат и изделия сложной формы
4	С поверхности удалены ржавчина и отслаивающаяся окалина	УХЛ4	Труднодоступные места крупногабаритных изделий сложной формы из металла толщиной не менее 4 мм

**Примечания**

1 Цели черных металлов 1-й и 2-й групп приведены в таблице Д.1 (приложение Д).

2 Сварные швы очищают от шлака и неплавления прилегающей окалины. После сварки при помощи электродов сварные швы с флюсовым покрытием очищают от налета флюса и нейтрализуют. Значение pH поверхности, угля с любой дисперсизированной водой, должно быть 8,0—9,0; оно должно превышать при помощи соответствующего индикатора.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.12.3 Поверхности изделий со степенью очистки 4 (таблица 9) окрашиванию не подлежат.

5.12.4 Выбор способа очистки поверхности металлов 1-й и 2-й групп от окислов и ржавчины, обеспечивающего требуемую степень очистки, проводят по таблице 10.

Т а б л и ц а 10 — Максимальная степень очистки от окислов и ржавчины при использовании различных методов

Способ очистки от окислов и ржавчины	Степень очистки от окислов и ржавчины при исходной степени окисленности поверхности				Пример применения
	А	Б	С	Д	
Травление	1	2	1	1	Обработка изделий любой формы. Удаление окислов и ржавчины из труднодоступных мест (карманы, отверстия, пазы и т. п.)
Струйная обработка	1	2	1	1	Обработка крупногабаритных изделий (защита сварных швов, удаление продуктов коррозии и т. п.); удаление окислов, ржавчины или старых лакокрасочных покрытий перед ремонтной окраской
Механизированная очистка (вращающиеся щетки, пневматическими молотками, шлифовальными шкурками и др.)	2	4	3	3	То же
Механическая очистка ручным инструментом	3	4	4	3—4	»

Примечание — Очистка вручную допускается при наличии на поверхности легкой ржавчины или следов окислов. При этом достигается 1-я или 2-я степень очистки от окислов.

5.12.5 Если срок службы применяемой системы лакокрасочного покрытия, например в результате абразивного износа, разрушающего воздействие веществ и т. п., меньше срока, установленного для этой системы в любых климатических условиях, допускается по согласованию с заказчиком и разработчиком изделия проводить окраску поверхности со степенью очистки 4.

5.12.6 Для изделий из металла толщиной 4 мм и больше, эксплуатируемых в условиях В5 по ГОСТ 9.104, срок службы которых в результате абразивного износа и разрушающего воздействия агрессивных сред не более 12 мес, допускается окрашивать поверхности со степенями очистки от окислов 3 и 4 с применением технологических схем подготовки поверхностей 1—3 и также применять грунтовки-преобразователи ржавчины или преобразователи ржавчины.

**5.12.7 Механическая очистка поверхности**

5.12.7.1 Механическую очистку поверхности изделий проводят при помощи ручного и механизированного инструментов, специального оборудования, а также методами струйной абразивной и струйной водной обработки.

5.12.7.2 Ручную очистку проводят с использованием проволочных щеток, плателей, скребков, абразивных шкур, молотков для скальвания ржавчины.

5.12.7.3 Механизированную очистку проводят с использованием вращающихся проволочных щеток, различного типа шлифовальных приспособлений, отбойных молотков, угловых шлифовальных машин.

Участки поверхности, не доступные для обработки механизированным инструментом, готовят вручную. Очистку проводят так, чтобы отсутствовали какие-либо повреждения или дефекты поверхности (царапины, вмятины и т. п.).

**5.12.7.4 Сухая абразивная струйная очистка**

Центробежную абразивную струйную очистку проводят на неподвижных установках или в передвижных устройствах струйной очистки, в которых абразив поступает сначала на вращающиеся колеса или лопасти, а затем равномерно с большой скоростью разбрасывается на очищаемую поверхность.

Абразивная струйная очистка сжатым воздухом осуществляется путем подачи абразива в поток воздуха, подаваемого с высокой скоростью из сопла на очищаемую поверхность. Абразив может быть



## ГОСТ 9.402—2004

впрыснут в воздушный поток из сосуда, находящегося под давлением, или увлечен воздушным потоком в процессе засасывания из сосуда, не находящегося под давлением. В воздушно-абразивный поток допускается добавлять небольшое количество воды для устранения пыли в диапазоне размера взвешенных частиц менее 50 мкм. Расход воды составляет 15—25 дм<sup>3</sup>/ч.

Абразивную струйную очистку при помощи вакуума или всасывающей головки проводят с тем отличием, что сопло встроено во всасывающую головку, которая герметично закреплена на стальной поверхности и предназначена для сбора отработанного абразива и загрязнений. Воздушно-абразивный поток может быть затянута на поверхность также при использовании пониженного давления во всасывающей головке.

**5.12.7.5 Влажная абразивная струйная очистка**

Влажная абразивная струйная очистка со сжатым воздухом осуществляется аналогично струйной очистке со сжатым воздухом с добавлением жидкости (обычно питьевой воды), в результате чего поверхность очищается путем воздействия на нее потока воздуха, питьевой воды и абразива.

Усиленную струйную очистку заключается в подаче смеси мелких абразивных частиц с жидкостью при помощи насоса или сжатого воздуха на очищаемую поверхность.

Струйную очистку жидкостью под давлением проводят при помощи потока жидкости (обычно — питьевой воды) с абразивом, который через сопло направляют на очищаемую поверхность. Поток представляет собой жидкость, находящуюся под давлением, а количество добавленных абразивов, как правило, меньше, чем при влажной абразивной струйной очистке сжатым воздухом. Абразив вводят либо в сухой виде (при помощи воздуха или без него), либо в виде жидкой пасты.

Струйная очистка со смесителем представляет собой частный случай использования струйной очистки и предназначена для очистки органических и металлических покрытий или для придания им шероховатости при удалении поверхностного слоя. Струйную очистку со смесителем проводят таким образом, чтобы покрытие с сильным сцеплением, находящееся под первым слоем, не было бы пробито и сорвано с оголением подложки под воздействием абразива. Требуемые условия очистки поверхности согласовываются между заинтересованными сторонами. Как правило, для струйной очистки со смесителем используют струю воздуха низкого давления и мелкий абразивный порошок.

Точечная струйная очистка представляет собой обычную форму струйной очистки сжатым воздухом, когда обработке на поверхности подвергается только отдельные точки (например, пятна ржавчины или сварки).

Водная струйная очистка заключается в подаче струи питьевой воды под давлением на очищаемую поверхность. Давление воды зависит от удаляемых загрязнений, таких как водорастворимые вещества, рыхлая ржавчина и старые лакокрасочные покрытия с плохой адгезией. Если в процессе очистки в воду добавляют поверхностно-активные вещества, то необходима последующая промывка поверхности питьевой водой.

Обычно используют следующие методы водной струйной очистки:

- очистка струей питьевой воды с высоким давлением (70—170 МПа)
- очистка струей питьевой воды со сверхвысоким давлением (свыше 170 МПа).

**5.12.7.6 Газопламенная очистка**

Поверхность обжигают пламенем кислородно-ацетиленовой горелки. Окислы и ржавчину удаляют путем воздействия на них струи огня и высокой температуры. После очистки пламенем поверхность обязательно ванят при помощи проволочных щеток с механическим приводом и перед окрашиванием дополнительно очищают от пыли и рыхлых загрязнений. Газопламенную очистку применяют при толщине металла не менее 6 мм.

5.12.7.7 Для струйной абразивной обработки применяют чугунную или стальную дробь по ГОСТ 11964 или шлифовальные материалы по ГОСТ 3847.

Струйную абразивную обработку проводят при толщине металла не менее 3 мм.

Допускается струйная абразивная обработка тонкостенных изделий, если при этом не нарушается их геометрическая форма.

5.12.7.8 Изделия из коррозионно-стойких сталей после очистки шлифовальным материалом подвергают травлению для удаления металлической пыли.

При использовании неметаллических абразивов травление не применяют.

5.12.7.9 После механической обработки проводят обдув поверхности сжатым воздухом по ГОСТ 9.010.

5.12.7.10 При влажной абразивной струйной очистке используют смесь абразива с водой в соотношении от 1:2 до 1:6.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.12.7.11 Для предотвращения коррозии черных металлов в гидроабразивную суспензию вводят один из компонентов, приведенных в таблице 11

Таблица 11 — Ингибиторы коррозии для влажной струйной абразивной очистки

Наименование ингибитора	Массовая концентрация, кг/м <sup>3</sup>
Тетраи	20,0—30,0
Дихромовая кислота калий (натрий) по ГОСТ 4920	0,5—1,0
Кальцинированная сода по ГОСТ 5100	1,5—2,5
Азотнокислый натрий по ГОСТ 4197	2,0—10,0

Примечание — Если после влажной струйной абразивной очистки не предусмотрено выполнение последующая химическая подготовка поверхности, то перед окрашиванием необходимо промыть поверхность питьевой водой. При использовании в качестве ингибитора солей железа в травильных растворах допускается не проводить.

**5.12.8 Травление**

5.12.8.1 Составы растворов и режимы травления черных и цветных металлов приведены в ГОСТ 9.305 и в таблице В.3 (приложение В).

5.12.8.2 Составы растворов корректируют путем добавления травильного концентрата или соответствующих компонентов

5.12.8.3 Допустимые массовые концентрации солей железа в травильных растворах приведены в таблице 12.

Таблица 12 — Допустимые концентрации солей железа в травильных растворах

Наименование соли железа	Допустимые массовые концентрации, кг/м <sup>3</sup> , при обработке	
	крупнозернистая	мелкозернистая
Сернистая по ГОСТ 4148 или ГОСТ 9435	150—180	250—300
Хлористая по ГОСТ 4147	200—220	300—380
Фосфористая	20—25	15—18

5.12.8.4 Для удаления окислов и ржавчины с поверхности крупногабаритных изделий из металлов 1-й и 2-й групп применяют травильную пасту, которую наносят шпателем, структурными лопатками или пастопультом и выдерживают в течение 1—6 ч, после чего поверхность промывают водой и на 0,5—1,0 ч наносят пассивирующую пасту, затем поверхность промывают и высушивают.

5.12.8.5 Составы травильной и пассивирующей паст приведены в таблице В.4 (приложение В).

5.12.8.6 При подготовке поверхности изделий, предназначенных для условий эксплуатации У1, У2, У3, УХЛ4, при невозможности применения струйно-абразивного метода очистки или других методов, обеспечивающих требуемые свойства покрытия, для поверхностей со степенью окисления А применяют грунтовки — преобразователи ржавчины.

5.12.8.7 Толстые слои окислов и ржавчины с изделий из черных металлов сложной формы удаляют погружением изделия в расплав гидроксида натрия температурой 420 °С — 480 °С или в расплав смеси гидроксида натрия и азотнокислого натрия температурой 450 °С — 500 °С в соотношении 3:1 на 10—45 мин. При этом операцию обезжиривания не проводят. Допускается применять другие методы, обеспечивающие требуемую степень очистки поверхности от оксидов.

5.12.8.8 Составы для одновременного обезжиривания и травления и режимы обработки приведены в таблице В.5 (приложение В).

**5.13 Химическая активация металлической поверхности перед фосфатированием**

5.13.1 Химическую активацию проводят после очистки поверхности от оксидов, масляных и иных загрязнений перед операцией кристаллического цинкфосфатирования с целью обеспечения постоянного качества фосфатного покрытия, получения фосфатных покрытий с мелкокристаллической структурой, уменьшения массы фосфатного покрытия на единицу поверхности, снижения расхода фосфатирующих концентратов.

5.13.2 Титановые активаторы АФ-1, АФ-4, АП-4 представляют собой порошкообразные продукты. Активаторы вводят в ванну промывки перед фосфатированием или в ванну обезжиривания в зависимости от имеющегося оборудования. Введение активатора в ванну обезжиривания эффективно только при использовании метода распыления. Предпочтительнее активатор добавлять во вторую ванну обезжиривания.

ГОСТ 9.402—2004

5.13.3 Перед введением в ванну трюм-вски активизирующие составы растворяют в дистиллированной (деминерализованной) воде согласно требованиям таблицы Г.1 (приложение Г).

5.13.4 Режимы обработки активирующими растворами приведены в таблице В.6 (приложение В).

5.13.5 В связи с тем, что растворы титановых активаторов АФ-1, АФ-4, АП-4 склонны к коагуляции, активизирующие составы необходимо периодически обновлять. Контроль и корректирование активирующих растворов приведены в приложении Д.

5.13.6 Замену активирующего раствора производят при ухудшении качества фосфатного покрытия (увеличении размера кристаллов и массы слоя), но не реже одного раза в две недели.

5.13.7 Расход активирующего состава определяют производственными условиями и уточняют после испытаний на конкретном оборудовании для подготовки поверхности.

5.14 Фосфатирование

5.14.1 При подготовке к окрашиванию на металлической поверхности могут быть сформированы фосфатные покрытия двух типов: кристаллические (цинкфосфатные) или аморфные (железофосфатные).

Цинкфосфатные покрытия формируются в растворах на основе однозамещенного фосфата цинка, которые также могут содержать соли никеля, марганца, кальция и т.д.

Железофосфатные покрытия формируются в растворах на основе однозамещенных фосфатов щелочных металлов или алюминия.

5.14.2 Фосфатирование применяют главным образом для обработки черных металлов, а также цинка, алюминия, свинца. Характеристики фосфатируемости металлов приведены в таблице Д.1 (приложение Д).

5.14.3 Перед фосфатированием поверхность очищают от окислов, ржавчины, жиров, масел, отпечатков пальцев и других посторонних веществ методами, совместимыми с предусматриваемым способом фосфатирования, и тщательно промывают.

5.14.4 Перед кристаллическим фосфатированием необходимо отказаться от методов и материалов очистки поверхности, способствующих формированию крупнокристаллической структуры и увеличению массы фосфатного покрытия. С этой целью не рекомендуется применять сильнощелочные ТМС (рН выше 12). Если для удаления окислов и ржавчины производилась операция травления кислотами, то перед фосфатированием необходимо проводить нейтрализующую промывку и химическую активацию по 5.13.

5.14.5 Перед окрашиванием методами катодного или анодного электроосаждения, а также перед окрашиванием порошковыми красками перед операцией цинкфосфатирования необходимо провести химическую активацию по 5.13.

5.14.6 С целью увеличения коррозионной стойкости фосфатные покрытия обрабатывают специальными пассивирующими средствами.

5.14.7 Основные типы фосфатных покрытий и их характеристики приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Характеристики конверсионных фосфатных покрытий

Тип кристаллы фосфатирующего состава	Тип конверсионной покрытия	Внешний вид фосфатного покрытия	Масса фосфатного покрытия на единицу поверхности, г/м <sup>2</sup> , (мг/дм <sup>2</sup> )			
			цинк цинк-никель	цинк-никель	цинк	цинк-никель
Классический (Zn <sup>2+</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , окислитель)	Цинкфосфат, цинк-никельфосфат	Цвет от светло-серого до темного серого; кристаллический	1,5 — 9,0	1,5 — 9,0	1,5 — 9,0	1,5 — 9,0
			1,5 — 5,0	1,5 — 5,0	1,5 — 5,0	1,5 — 5,0
Триэтанольный (Zn <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , окислитель)	Цинкфосфат, или железофосфат, или марганецфосфат		1,5 — 5,0	1,5 — 5,0	1,5 — 5,0	1,5 — 5,0
Аморфный (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , окислитель)	Фосфат обрабатываемого металла плюс окислы железа в случае обработки черных металлов	Цвет радужный или светло-желтого или серо-голубого;	0,1 — 1,0	Менее 0,3	0,1 — 1,0	

**ГОСТ 9.402—2004**

5.14.8 Рекомендации по фосфатированию для обеспечения хороших физико-механических свойств и повышения коррозионной стойкости лакокрасочных покрытий приведены в таблице 14.

Таблица 14 — Рекомендации по фосфатированию для обеспечения хороших физико-механических свойств и повышения коррозионной стойкости лакокрасочных покрытий

Обрабатываемый металл	Тип фосфатирующего состава	Масса фосфат-осаждения, г/м <sup>2</sup>	Область применения
Черные металлы 1-й и 2-й групп, цинк, алюминий, кадмий	Классический, с низким цинком, триэтанольный	1,5—3,0	Перед окрашиванием эпоксидными лакокрасочными материалами
	Аморфный	0,1—1,0	
	С низким цинком, триэтанольный	1,5—4,0	Перед окрашиванием методами анодного и катодного электроосаждения
	Классический, с низким цинком, триэтанольный	1,5—3,0	Перед окрашиванием порошковыми красками и перед окрашиванием с последующей деформацией
Аморфный	0,1—1,0		

5.14.9 Технологические параметры нанесения, условия и способы корректирования, методики контроля фосфатирующих растворов, расходы химикатов — в соответствии с НД на конкретный состав.

5.14.10 Изделия с нанесенным фосфатным покрытием промывают питьевой водой и подвергают горячей сушке. При некоторых видах окрашивания с применением водных лакокрасочных материалов, например перед окрашиванием методом электроосаждения, допускается изделие не сушить.

5.14.11 Образование шлама является нормальным явлением процесса фосфатирования, однако следует избегать осаждения шлама на изделиях. Ванны фосфатирования должны очищаться от шлама путем фильтрации, отстаиванием и т. д.

5.14.12 Для приготовления фосфатирующих растворов применяют дистиллированную, деминерализованную или питьевую воду, соответствующую требованиям таблицы Г.1 (приложение Г). При применении питьевой воды расход фосфатирующих составов возрастает на 10 % — 15 %.

Для приготовления рабочего раствора состава для одновременного обезжиривания и аморфного фосфатирования применяют питьевую воду.

5.14.13 Методы контроля и корректирования фосфатирующих растворов приведены в приложении Д.

**5.15 Пассивирование**

5.15.1 Операцию пассивирования проводят после обезжиривания поверхности водными растворами с целью предотвращения образования вторичной коррозии при сушке изделий из стали 1-й и 2-й групп, если последующую обработку не проводят.

5.15.2 Операцию пассивирования проводят после операций фосфатирования и хроматирования с целью повышения коррозионной стойкости фосфатных и хроматных покрытий.

5.15.3 Пассивирующие составы и технологические режимы обработки приведены в таблице В.7 (приложение В).

5.15.4 Для пассивирования перед окрашиванием допускается применять боксировые составы на основе комплексных фторидных соединений титана, циркония или гафния, а также водорастворимых полимерных соединений, улучшающих коррозионную стойкость последующего лакокрасочного покрытия.

5.15.5 Приготовление, контроль и корректирование пассивирующих растворов приведены в приложении Д.

5.15.6 Изделия с покрытиями, полученными химическими или электрохимическими способами из меди и ее сплавов, коррозионно-стойких сталей, а также изделий с цинкбарийфосфатными и цинкмагнийфосфатными покрытиями лакируют по ГОСТ 9.305.

**5.16 Промывка**

5.16.1 После каждой технологической стадии химической подготовки поверхности проводят промывку поверхности питьевой водой. Число ступеней промывки определяется технологическим процессом. Увеличение числа ступеней промывки улучшает качество подготавливаемой поверхности.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.16.2 Химические компоненты предыдущей технологической стадии после промывки могут остаться на поверхности изделия, поэтому воду в последней ванне промывки контролируют по таблице 15.

Таблица 15 — Контролируемые показатели воды в последней ванне промывки

Наименование операции, после которой производится промывку	Наименование операции, перед которой производится промывку	Контролируемый показатель	Допустимое значение контролируемого показателя, точка, не более
Обезжиривание	Травление	Щелочность	0,5
	Активирование		1,0
	Фосфатирование		0,5
	Галванирование		0,1
Травление	Активирование	Кислотность	0,5
	Фосфатирование		1,0
	Галванирование		0,5
Фосфатирование	Галванирование	Кислотность	1,0
Хромирование	Галванирование	Кислотность	1,0

5.16.3 Качество исходной питьевой воды и допустимая концентрация загрязнителей в последней ванне промывки перед сушкой от влаги и обезжириванием зависят от типа наносимых лакокрасочных покрытий и условий их эксплуатации. Требования к воде последней ванны промывки приведены в таблице 16.

Таблица 16 — Требования к воде последней ванны промывки

Тип наносимого лакокрасочного покрытия	Условия эксплуатации по ГОСТ 9.001	Качество воды		
		Исходная вода	Вода в ванне промывки	
			Контролируемый параметр	Допустимое значение контролируемого параметра
Жидкие лакокрасочные материалы	УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, Т1, Т2, Т3, ОМ1, ОУ2, ОМ3, О1, В8, УХЛ4	Дистиллированная по ГОСТ 8709, 3-й категории по ГОСТ 9.314	Прозодимость, мкс/см, не более	50
		Питьевая по ГОСТ 2874, 2-й категории по ГОСТ 9.314, мг/дм <sup>3</sup>	Щелочность (после обезжиривания), точка, не более Кислотность (после фосфатирования, хромирования, галванирования), точка, не более	0,5 0,5
Электроизоляционные лакокрасочные материалы	Любые	Дистиллированная по ГОСТ 8709, 3-й категории по ГОСТ 9.314	Прозодимость, мкс/см, не более	40
Порошковые лакокрасочные материалы	УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, Т1, Т2, Т3, ОМ1, ОУ2, ОМ3, В8, УХЛ4	Дистиллированная по ГОСТ 8709, 3-й категории по ГОСТ 9.314	Прозодимость, мкс/см, не более	40
		Питьевая по ГОСТ 2874, 2-й категории по ГОСТ 9.314, мг/дм <sup>3</sup>	Щелочность (после обезжиривания), точка, не более Кислотность (после фосфатирования, хромирования, галванирования), точка, не более	0,5 0,5

**ГОСТ 9.402—2004**

5.16.4 Продолжительность промывки на любой стадии технологического процесса — не менее 0,5 мин.

5.16.5 Промывки применяют как при методе погружения, так и при струйном методе; они предназначены для выполнения двух основных функций: промывания и улавливания. Ванны промывки должны быть проточными, ванна улавливания — непроточной, но с возвращением уловленного раствора в предыдущую технологическую ванну (противоточная схема).

Для снижения расхода воды и сброса сточных промывочных вод рекомендуется создание противоточных схем промывок.

5.16.6 Расход воды на промывку  $Q$ ,  $дм^3/ч$ , определяют по формуле

$$Q = n q F \alpha K_1 K_2, \tag{1}$$

где  $n$  — число одинарных ванн промывки, проточных ступеней промывки или ванн (в том числе каскадных), с автономными (собственной) подачей и сливом воды;

$q$  — удельный вынос (унос) раствора  $см^3/м^2$  (таблица 5);

$F$  — площадь обрабатываемой поверхности,  $м^2/ч$ ;

$\alpha$  — коэффициент, учитывающий число ванн улавливания:  $\alpha = 0,4$  при одной,  $\alpha = 0,15$  при двух и  $\alpha = 0,06$  при трех ваннах улавливания;

$M$  — число ступеней проточной промывки;

$K_1$  — кратность разбавления, вычисляемая по формуле

$$K_1 = \frac{C_1}{C_{доп}}, \tag{2}$$

где  $C_1$  — концентрация раствора в технологической ванне, точки;

$C_{доп}$  — предельно допустимая концентрация технологического раствора в последней за цикл промывки, точки;

$K_2$  — коэффициент, учитывающий метод обработки (при методе погружения  $K_2 = 1$ , при струйном методе  $K_2 = 1,1$ ).

**5.17 Сушка подготовленных изделий**

5.17.1 Способы и режимы сушки изделий приведены в таблице 17

**Т а б л и ц а 17** — Способы сушки изделий после химической подготовки поверхности

Характеристика изделия	Способ сушки	Температура, °С
Товарные шпильки и группы абразивных изделий	Обдув сжатым воздухом или горячим воздухом от тепловых пушек	15—110
Изделия, транспортируемые на годичных или пятилетних коллекторах периодического или непрерывного действия: обезжиренные, фосфатированные, оксидированные	В камерах сушки тупикового типа периодического действия и в камерах проходного типа периодического и непрерывного действия	60—130
		Не более 60
Изделия, транспортируемые тельфером, крановой или автокраном: обезжиренные, фосфатированные, оксидированные	В камерах сушки периодического действия с закрытыми шторами	60—130
		Не более 60
	В камерах сушки периодического действия с открывающимися створками или без них	Не более 60

**П р и м е ч а н и е** — Сушку проводят до полного высыхания поверхности.

5.17.2 При обезжиривании изделий с помощью щеток или абразивного материала, смоченных уайт-спиритом, допускается протереть поверхность насухо чистым обтирочным материалом, не оставив частиц ворса, и обдуть сухим сжатым воздухом.

5.17.3 Применяют камеры сушки любого типа, обеспечивающие рециркуляцию горячего воздуха, газодинамический обдув изделий и удаление с них паров влаги.

**ГОСТ 9.402—2004**

5.17.4 Сушку деталей, транспортируемых в барабанах из полипропилена, проводят не вынимая их из барабанов в сушильной камере с циркуляцией нагретого воздуха температурой не более 80 °С.

5.17.5 Качество сжатого воздуха для обдувки изделий — в соответствии с требованиями ГОСТ 9.015.

**5.18 Подготовка поверхности к ремонтному окрашиванию**

5.18.1 Подготовка изделий к ремонтному окрашиванию проводят по таблице 18

Таблица 18 — Требования к подготовке поверхности к ремонтному окрашиванию

Условие эксплуатации лакокрасочных покрытий по ГОСТ 9.104	Степень подготовки поверхности к ремонтному окрашиванию	Метод удаления загрязнений и ржавчины	Характеристика требуемой поверхности
У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1, Т2, ОМ1, ОМ2, В5	1	Полностью удалять старое лакокрасочное покрытие, продукты коррозии и масляные загрязнения	Не допускаются масляные загрязнения; степень очистки поверхности 2. Дальнейшую подготовку поверхности проводят как для вновь изготовляемых изделий
У2, ХЛ2, У3, ХЛ3, УХЛ3, УХЛ4, Т3, ОМ3	2	Полностью удалять старое лакокрасочное покрытие, ржавчину и отслаивающуюся оксидную, затем поверхность обезжиривают	Допускается прочно прилегающий тонкий (если сплошной слой грунтовки, отдельно в точки ржавчины, небольшие впадины оксидной пленки, плотно прилегающая к основному слою) слой оксидной пленки, отслаиваемый в районе пораженных мест
УХЛ1	3	С поверхности удаляют только прилегающую грязь органического и неорганического происхождения, местные повреждения старого лакокрасочного покрытия, отслаивающегося от основы	Допускается неповрежденное лакокрасочное покрытие, плотно прилегающее к металлу

5.18.2 На поверхности допускаются остатки старого лакокрасочного покрытия, если оно способствует увеличению срока службы и улучшению коррозионной стойкости наносимой лакокрасочной системы, а также если оно совместимо с поверхностью.

5.18.3 Для удаления лакокрасочных покрытий с изделий в сборе или с отдельных деталей применяют смывки на основе растворителей или едкого натра, эффективные для данного вида лакокрасочной системы. Пример щелочного состава для удаления лакокрасочного покрытия приведен в таблице В.8 (приложение В)

5.18.4 Жидкие смывки применяют при использовании методов окунания и распыления. Частообразные — при методе ручного нанесения. После отслаивания или вздутия лакокрасочного покрытия его удаляют щеткой или шпателем.

5.18.5 Выбор смывки проводят индивидуально в каждом конкретном случае. Применение смывок проводят по технологической инструкции, прилагаемой к каждой смывке. Наименования смывок приведены в таблице F.1 (приложение F)

5.18.6 Для обезжиривания частично или полностью окрашенных изделий используют слабощелочные, нейтральные водные составы или уайт-спирит

5.18.7 Продолжительность операции удаления лакокрасочного покрытия определяется системой этого покрытия, его толщиной, характеристиками исходной поверхности, а также адгезией удаляемого лакокрасочного покрытия

**6 Контроль качества подготовки поверхности**

6.1 Состояние поверхности изделий контролируют не позднее чем через 6 ч после подготовки поверхности, и, дополнительно, непосредственно перед окрашиванием при сроке хранения более 6 ч.

**ГОСТ 9.402—2004**

6.2 При образовании на подготовленной поверхности вторичной коррозии ее удаляют, если она ухудшает свойства последующего лакокрасочного покрытия.

6.3 Если подготовка поверхности состоит из нескольких операций, контроль при необходимости проводят после каждой операции.

При обработке изделий в агрегатах химической подготовки поверхности проходного типа или на автоматических линиях, состоящей из нескольких стадий, оценку качества подготовленной поверхности проводят по результатам выполненной основной стадии (фосфатирование, хромирование и т. д.).

**6.4 Контроль качества обезжиривания**

6.4.1 Качество обезжиривания должно соответствовать требованиям таблицы 19.

Таблица 19 — Метод контроля качества обезжиривания

Степень обезжиривания	Время до образования пленки воды при испытании методом смачиваемости, с	Наличие масляного пятна на фильтровальной бумаге при испытании капельным методом	Наличие масляного пятна на фильтровальной бумаге при испытании методом протирки
Первая	Больше 30	Отсутствует	Слабо выраженное, расплывчатое
Вторая	Менее 30	Слабо выраженное, расплывчатое	Явно выраженное

**6.4.2 Контроль степени обезжиривания методом смачиваемости**

Метод применяют для контроля поверхностей после ее обезжиривания водными растворами ТМС.

Метод заключается в определении времени сохранения сплошной пленки питьевой воды на обработанной поверхности до ее разрыва и основан на способности пленки воды или раствора не собираться в капли и сохраняться на чистой поверхности металла в течение определенного времени.

При определении степени обезжиривания изделие (образец) погружают в воду с содержанием соли по ГОСТ 6709 или распыляют на поверхность изделия (образца) раствор, содержащий 50 г нигрина в 1 дм<sup>3</sup> воды с содержанием солей по ГОСТ 6709.

Нарушение сплошности пленки фиксируют визуально при дневном или искусственном освещении, при этом не принимают во внимание поверхность, удаленную от краев и острых кромок менее чем на 10 мм.

Степень обезжиривания характеризуют временем в секундах от начала испытаний до разрыва пленки.

**6.4.3 Контроль степени обезжиривания капельным методом**

Метод применяют для контроля поверхностей после обезжиривания органическими растворителями и водными моющими растворами. Перед испытанием обезжиренную поверхность изделия (образца) высушивают.

На поверхность изделия (образца) наносят 2—3 капли растворителя и выдерживают 15 с.

К испытываемому участку поверхности прикладывают лист фильтровальной бумаги и прижимают его к поверхности до полного впитывания растворителя в бумагу.

На другой лист фильтровальной бумаги наносят 2—3 капли чистого растворителя и выдерживают до его полного испарения.

При дневном или искусственном освещении сравнивают внешний вид обоих листов фильтровальной бумаги.

Степень обезжиривания определяют по наличию или отсутствию масляного пятна на первом листе.

**6.4.4 Контроль степени обезжиривания методом протирки**

Метод применяют для поверхностей, обезжиренных водными моющими растворами и органическими растворителями.

Качество обезжиривания металлических поверхностей перед окрашиванием контролируют визуально при дневном или искусственном освещении. Подготовленную поверхность протирают чистой ветошью. Степень обезжиривания определяют по наличию или отсутствию на поверхности следов пыли и жировых загрязнений.

**6.5 Контроль степени очистки от окислы и ржавчины**

6.5.1 Степень очистки от окислы и ржавчины определяют с помощью пластины из прозрачного материала размером 25 × 25 мм с взаимно перпендикулярными линиями, образующими квадратики размерами 2,5 × 2,5 мм, которую передвигают по поверхности изделия.

6.5.2 Степень очистки от окислы и ржавчины определяют отношением числа квадратиков, занятых окислой и ржавчиной к общему числу квадратиков, выраженных в процентах. Контроль проводят по таблице 9. Допускается контроль после механической подготовки поверхности проводить визуально в соответствии с [1].



## 6.6 Контроль качества фосфатирования

6.6.1 Массу фосфатного покрытия на единицу площади поверхности определяют по приложению Д.

Массу фосфатного покрытия на соответствие требованиям таблицы 13 определяют периодически в зависимости от конкретных условий, но не реже одного раза в неделю.

6.6.2 Внешний вид фосфатного покрытия определяют визуально.

Цвет фосфатного покрытия зависит от типа применяемого фосфатирующего состава, марки металла, предварительной обработки (механической, термической) согласно таблице 13. Оттенок цвета не нормируется.

Допускается неравномерный цвет покрытия на изделиях, прошедших термическую обработку, а также разнотенечность фосфатного покрытия при сохранении требуемых защитных свойств нанесенного на него лакокрасочного покрытия.

Не допускается наличие ржавчины и белого солевого налета (шлама), за исключением труднодоступных поверхностей изделий сложной конфигурации.

6.6.3 Контроль защитных свойств фосфатных покрытий проводят только в сочетании с лакокрасочным покрытием по ГОСТ 9.401.

## 6.7 Контроль pH поверхности

Измерение pH поверхности проводят непосредственно после сушки изделий, прошедших подготовку поверхности к окрашиванию. Смоченную дистиллированной водой универсальную индикаторную бумагу накладывают на поверхность изделия на 30 с, затем бумагу снимают и цвет ее сравнивают со шкалой pH.

Контроль проводят в борозки в местах скопления влаги и в местах соединения элементов.

Допускается pH поверхности определять по pH стеклокислотной воды на последней стадии промывки; pH поверхности должен быть от 6 до 8.

## 6.8 Контроль химических окисных и анодно-окисных покрытий

Контроль химических окисных (хроматных, пассивных и т. д.) и анодно-окисных покрытий на цветных металлах и их сплавах проводят по ГОСТ 9.301.

## 7 Требования к работам, выполняемым при подготовке поверхности

7.1 Опасные и вредные производственные факторы при проведении работ по подготовке поверхности устраняют или снижают до допустимых уровней в соответствии с действующими НД и санитарными нормами.

7.2 Подготовка поверхности в производственных условиях должна проводиться в соответствии с требованиями противопожарной защиты помещений, зданий и других строительных сооружений.

7.3 Количество и комплектацию основных видов пожарной техники, необходимой для защиты участка подготовки поверхности, определяют по действующим нормам, установленным с учетом требований ГОСТ 12.1.004. Используют автоматические установки пожаротушения и пожарную сигнализацию, а также неавтоматические дренерные и газовые установки пожаротушения и ручные пожарные извещатели для зданий и сооружений. При отсутствии установок автоматического пожаротушения помещения оборудуют пенными и углекислотными огнетушителями, ящиками с песком, асбестовыми одеялами и другими противопожарными средствами по ГОСТ 12.1.004.

7.4 Процессы подготовки поверхности, проводимые в том же помещении, в котором проводят окрашивание, включая транспортирование и хранение осуществляют с учетом требований ГОСТ 12.1.010.

7.5 Требования к производственным процессам подготовки поверхности устанавливают по ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.005 в соответствии с:

выбором применяемых производственных процессов;

выбором производственных помещений и площадок (для процессов, выполняемых вне производственных помещений);

применяемыми исходными материалами, составами, концентратами;

используемым производственным оборудованием;

способами хранения и транспортирования материалов, исходных и обработанных изделий и отходов производства;

применяемыми средствами защиты работающих;

требованиями безопасности, приведенными в нормативной и технологической документации.

7.6 Общие требования к процессам подготовки поверхности по ГОСТ 12.3.008. Процессы подготовки поверхности разрабатывают так чтобы они обеспечивали содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны ниже предельно допустимых концентраций и не загрязняли окружающую среду

## ГОСТ 9.402—2004

(воздух, почву, водоемы) выбросами вредных веществ. Перечень вредных веществ и их предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны устанавливаются по Г.Д.

7.7 Требования при работе с составами, применяемыми при подготовке поверхности, — по ГОСТ 12.1.007.

7.8 При проведении процессов подготовки поверхности для ремонтных антикоррозионных работ руководствуются требованиями ГОСТ 12.3.016

### 7.9 Требования к производственным помещениям

7.9.1 Производственные помещения, в которых проводят подготовку поверхности изделий, должны быть оборудованы санитарно-бытовыми помещениями, освещением, канализацией в соответствии с НД, а также вентиляцией, кондиционированием воздуха и воздушного отопления по ГОСТ 12.4.021.

В местах возможного поступления паров химических веществ в воздух рабочей зоны должны быть предусмотрены вытяжные устройства в соответствии с НД.

7.9.2 Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата и допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны помещения, в котором проводят подготовку поверхности металлов, — по ГОСТ 12.1.005.

### 7.10 Требования к производственному оборудованию

7.10.1 Общие требования к оборудованию, применяемому при подготовке поверхности, — по ГОСТ 12.2.003.

7.10.2 Конструкция производственного оборудования должна исключать нагрузки, способные вызвать разрушение, представляющие опасность для работающих.

7.10.3 Эксплуатация производственного оборудования не должна приводить к накоплению зарядов статического электричества в опасном количестве. При эксплуатации производственного оборудования с неэлектрической энергией (например, пневматической энергией пара) предусматривают мероприятия по исключению воздействия пара, сжатого воздуха и т.п.

7.10.4 Производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ, должно быть оборудовано устройствами для их удаления, обеспечивающими допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне, а также выбросы таких веществ в окружающую среду, не превышающие соответствующих норм. Контроль воздуха рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.016.

7.10.5 Обезжиривание изделий хлорироватьными углеводородами и эмульсионными составами на их основе проводят при условии полной механизации и автоматизации технологического процесса в специальных герметичных установках. Контакт кожных покровов работающих с растворителями не допускается. Аналогичные требования распространяются на работу со смывками, в состав которых входят смеси хлорированных и алифатических растворителей.

7.10.6 При применении абразивного инструмента руководствуются требованиями ГОСТ 12.3.028.

7.10.7 Загрузку и возврат дробы в установки для дробеструйной и влажной струйной очистки, включение и выключение подачи сжатого воздуха, песка и пульпы проводят механизированными способами.

7.10.8 Дробеструйные, гидросекаструйные и загрузочные камеры должны быть оснащены блокировкой пусковых устройств. При выполнении абразивной струйной очистки рабочую зону ограждают, чтобы исключить распространение пыли.

7.10.9 При работе с емкостями ультразвукового оборудования не допускается непосредственный контакт работающих с рабочей жидкостью, ультразвуковым инструментом и обрабатываемыми деталями.

7.10.10 Характеристики и допустимые уровни шума на рабочих местах, общие требования к защите от шума шумящим характеристикам машин, механизмов, средств транспорта, а также измерения шума — по ГОСТ 12.1.003

7.10.11 Защита от воздействия вибрации — по ГОСТ 12.1.012. Нормы вибрации машин должны быть установлены с эксплуатационной документацией на них и проверены соответствующими службами.

7.10.12 Подачу рабочих растворов, сжатого воздуха, тепловой и электрической энергии к стационарному оборудованию проводят при обеспечении работающих необходимыми средствами защиты.

### 7.11 Требования к хранению и транспортированию

7.11.1 Хранение химических веществ проводят в местах, оборудованных стеллажами и шкафами и снабженных инвентарем, приспособлениями, средствами индивидуальной защиты, необходимыми для работы с вредными химическими веществами.

7.11.2 Химические вещества хранят в не поврежденной упаковке по ГОСТ 26319 с полным комплектом сопроводительной документации, оформленной в установленном порядке. При эксплуатации производственной тары соблюдают требования ГОСТ 12.3.010.

7.11.3 Наполнение дисперг, контейнеров и других больших емкостей агрессивными веществами и их отсуживание проводят механизированными способами.

## ГОСТ 9.402—2004

7.11.4 Транспортирование химических веществ проводят в исправной чистой таре. Транспортирование бутылей с кислотами и жидкими щелочами на специальных тележках проводят два человека со скоростью не более 5 км/ч.

7.11.5 Вещества и составы хранят в таре, имеющей маркировку по ГОСТ 14192 и знаки по ГОСТ 19433.

7.11.6 Легковоспламеняющиеся вещества хранят в рабочей зоне в минимально необходимых количествах, но не более сменной нормы.

7.11.7 При ручном-разгрузочные работы проводят механизированным способом по ГОСТ 12.3.009.

### 7.12 Требования к персоналу

7.12.1 Рабочие, специалисты и руководители, обеспечивающие подготовку поверхности (окрашивание), должны пройти обучение и проверку знаний в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

7.12.2 К производственным процессам подготовки поверхности допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр в соответствии с действующим законодательством.

### 7.13 Требования к применению средств индивидуальной защиты работающих

7.13.1 Применяемые средства индивидуальной защиты (далее — СИЗ) работающих:

защитные очки — по ГОСТ 12.4.013;

защитная одежда при работе с кислотами — по ГОСТ 27652, ГОСТ 27654;

защитная одежда при работе со щелочами — по ГОСТ 27651, ГОСТ 27653;

индивидуальные средства защиты органов дыхания — по ГОСТ 12.4.034, ГОСТ 12.4.028, ГОСТ 12.4.004;

рукавицы — по ГОСТ 12.4.010;

индивидуальные средства защиты лица — по ГОСТ 12.4.023;

дерматологические защитные средства — по ГОСТ 12.4.068;

обувь кожаная специальная — по ГОСТ 12.4.137;

сапоги резиновые — по ГОСТ 12265;

перчатки резиновые — по ГОСТ 20010;

капаты — по ГОСТ 12.4.131 и ГОСТ 12.4.132;

комбинезоны — по ГОСТ 12.4.099 и ГОСТ 12.4.100;

фартуки — по ГОСТ 12.4.029.

фильтрующие противогазы — по ГОСТ 12.4.121.

7.13.2 При абразивной струйной очистке для защиты органов дыхания применяют СИЗ с принудительной подачей воздуха.

7.13.3 Выбор СИЗ проводят с учетом конкретных производственных факторов и в соответствии с алгоритмом спецодежды, специальной обуви и др.

7.13.4 Лица, не имеющие СИЗ соответствующих характеру производственных процессов, к работе не допускаются.

7.13.5 Спододежду подзаряжают обеспыливаю и стирку в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

### 7.14 Требования к обезвреживанию отходов производства

7.14.1 Для снижения производственных отходов в производственных процессах подготовки поверхности необходимо применять замкнутые малотходные технологические схемы.

7.14.2 Сточные воды от агрегатов химической подготовки поверхности перед сбросом в городскую канализацию или водоемы предварительно разбавляют питьевой водой до соответствующих предельно допустимых концентраций (далее — ПДК), установленных в НД.

7.14.3 Обезвреживание отработанных растворов проводят любым из приемлемых химических или физико-химических методов очистки сточных вод до соответствующих ПДК, установленных в НД.

7.14.4 ПДК химических веществ при сбросе в водоемы — по действующим санитарным нормам.

7.14.5 ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест — по действующим санитарным нормам. Контроль содержания предельно допустимых выбросов (далее — ПДВ) в атмосфере — по ГОСТ 17.2.3.02.

7.14.6 Утилизацию отходов осуществляют в соответствии с порядком на опления, транспортирования, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов по НД, а также в соответствии с санитарными нормами, не допускающими превышения предельно допустимых количеств накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия, и правилами охраны окружающей среды от отходов производства.

При отсутствии оборудования или возможности для обезвреживания производственные отходы передают на специализированные предприятия или другие предприятия, обладающие лицензией на проведение данного вида работ.

**ГОСТ 9.402—2004**

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

**Определение общего загрязнения стальных изделий**

**А.1 Определение общего загрязнения стальных изделий (в частности, кузова автомобиля)**

**А.1.1 Аппаратура, материалы, реактивы**

Весы лабораторные общего назначения не ниже 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г или другие с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

Шаблон, изготовленный из окалины, металлизированной латунной фольгой размером 10 × 20 см, площадью 2 дм<sup>2</sup>.  
Ткань хлопчатобумажная (милкаль, рубашечная, Белист и др.), не содержащая ворсинок на поверхности металла, размером 10 × 10 см, площадью 1 дм<sup>2</sup>.

**А.1.2 Метод определения**

**А.1.2.1** Кусок ткани взвешивают. Результат взвешивания  $M_1$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака.

**А.1.2.2** Накладывают шаблон на загрязненную поверхность и куском ткани тщательно протирают окно в шаблоне, стараясь перенести все загрязнения на ткань.

**А.1.2.3** Кусок ткани взвешивают. Результат взвешивания  $M_2$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака.

**А.1.2.4 Обработка результатов**

Общее загрязнение  $X_2$ , г/м<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{M_2 - M_1}{S} \cdot 100, \quad (\text{А.1})$$

где  $M_1$  — масса чистого куска ткани, г;

$M_2$  — масса куска ткани с загрязнениями, г;

$S$  — площадь обработанной поверхности, дм<sup>2</sup>.

В результате анализа принимают среднеарифметическое значение четырех параллельных определений, допустимое расхождение между которыми не должно превышать 10 %.

**А.2 Определение общего загрязнения стали в состоянии поставки**

**А.2.1 Аппаратура, материалы, реактивы**

Весы лабораторные общего назначения не ниже 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г или другие с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Образцы стали по ГОСТ 9013 в состоянии поставки размером 50 × 70 мм.

Растворитель по ГОСТ 8505 или ГОСТ 3134.

Силикагель по ГОСТ 3856 влажностью 2 %.

**А.2.2 Проведения определения**

**А.2.3** Образцы взвешивают. Результат взвешивания  $M_1$ , г, записывают до четвертого десятичного знака.

**А.2.4** Образцы три раза протирают растворителем, каждый раз меняя ветошь, сушат в течение 20 мин на воздухе в вертикальном положении, а затем в эксикаторе в течение 20 мин и взвешивают. Результат взвешивания  $M_2$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака.

**А.2.5 Обработка результатов**

Общее загрязнение стали  $X$ , г/м<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$X = \frac{M_1 - M_2}{S}, \quad (\text{А.2})$$

где  $M_1$  — масса образца с загрязнениями в состоянии поставки, г;

$M_2$  — масса образца после обезжиривания растворителем, г;

$S$  — площадь образца, м<sup>2</sup>.

В результате анализа принимают среднеарифметическое значение четырех параллельных определений, допустимое расхождение между которыми не должно превышать 10,14 г/м<sup>2</sup>.

Приложение Б  
(справочное)

Методы удаления загрязнений

Таблица Б.1

Удаление веществ	Метод удаления загрязнений	Рекомендации
Смазка и масло	Обезжиривание водой  пароструйным методом  эмульсионными составами  водными растворами ТМС  органическими растворителями	Рекомендуется использовать питьевую воду с добавлением поверхностно-активных веществ. Может быть применено давление более 70 УПа. После обезжиривания промыть поверхность питьевой водой.  Рекомендуется использовать питьевую воду. Если в воду добавлены поверхностно-активные вещества, после обезжиривания промыть поверхность питьевой водой.  После обезжиривания промыть поверхность питьевой водой.  То же.  Если при очистке применяют тротирку ветошью грубую, то ее необходимо заменить, иначе после легания растворителя масло и смазка останутся на поверхности.
Водорастворимые загрязнения, например соли	Удаление водой  Пароструйная обработка  Удаление щелочными растворами ТМС	Рекомендуется использовать питьевую воду. Может быть применено давление более 70 УПа.  После пароструйной обработки промыть поверхность питьевой водой.  После обработки рекомендуется промыть поверхность питьевой водой, так как алюминий, цинк и некоторые другие виды металлов подвержены коррозии, если используются концентрированные щелочные растворы.
Окислы	Травление  Сухая абразивная струйная очистка  Влажная абразивная струйная очистка  Газопламенная очистка	После травления промыть поверхность питьевой водой.  При необходимости удалить остатки пыли и рыхлые отложения сдуванием сухим не содержащим масла сжатым воздухом путем отсасывания или при помощи вакуума.  После очистки промыть поверхность питьевой водой.  Для удаления с поверхности оставшихся после травления продуктов может потребоваться механическая очистка с последующим удалением пыли и рыхлых отложений.
Ржавчина	Травление  Сухая абразивная струйная очистка  Влажная абразивная струйная очистка  Газопламенная очистка  Очистка механическим инструментом  Волновая струйная очистка  Точечная струйная очистка	После травления промыть поверхность питьевой водой.  При необходимости удалить остатки пыли или рыхлые отложения сдуванием сухим не содержащим масла сжатым воздухом путем отсасывания или при помощи вакуума.  После очистки промыть поверхность питьевой водой.  Для удаления с поверхности оставшихся после травления продуктов может потребоваться механическая очистка с последующим удалением пыли и рыхлых отложений.  Для очистки мест с рыхлой ржавчиной допускается использовать механические щетки. В случае прочно приросшей ржавчины допускается полировка. Остатки пыли и рыхлых отложений необходимо удалить.  Применяют для удаления рыхлой ржавчины. На профиль поверхности стали влияния не оказывает.  Применяют для локального удаления ржавчины.

**ГОСТ 9.402—2004**

Окончание таблицы Б.1

Удаление загрязнений	Метод удаления загрязнений	Рекомендации
Лакокрасочные покрытия	Ручная обработка поверхности щеткой	Рекомендуется использовать смывки (пасты) на основе растворителей для покрытий, чувствительных к органическим растворителям. Остатки смывки следует удалить путем промывки поверхности растворителем. Для омываемых покрытий рекомендуется использовать щелочную пасту. После обработки тщательно промыть поверхность питьевой водой. Протираютю подвергают локальные участки поверхности
	Сухая абразивная с ручная очистка	Остаточная пыль и рыхлые отложения могут быть удалены сдуванием сухим воздухом, содержащим масла, сухим воздухом или при помощи вакуума
	Влажная абразивная струйная очистка	Применяют для удаления лакокрасочного покрытия со слабой адгезией. В случае прочно приставших покрытий используют очистку под сверхвысоким давлением (более 170 МПа). После очистки промыть поверхность питьевой водой
Продукты коррозии ЦАК	Местная струйная очистка	Применяют для локального удаления покрытий
	Струйная очистка со смесью абразива	Струйная очистка смеси со смесью абразива может быть проведена при помощи смеси алюминия (корунда), силикатной иги и жесткой крошки
Продукты коррозии алюминия	Удаление щелочными растворами TWC	Для удаления локальных пятен коррозии цинка допускается использовать 5%-ый (по массе) раствор аммиака в сочетании с синтетическим тампоном, несущим абразив. Для более крупных участков допускается применять щелочные очистители. При высоких значениях pH использовать ингибиторы коррозии
<p>Примечание — При промывании и сушке конструкций, имеющих пазы и загибки, их необходимо обрабатывать с особой осторожностью.</p>		

**Приложение В  
(рекомендуемое)**

**Составы и режимы технологических растворов химической подготовки поверхности**

**В.1 Составы и режимы обезжиривания**

В.1.1 При обезжиривании щелочными растворами применяют технологию с использованием TWC.

В.1.2 Технологические параметры обезжиривания различных материалов химическими жидкими средствами приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Материал	Метод обработки	Технологический параметр				
		Массовая доля щелочи, %	Щелочность, г/л	Давление, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	Температура, °С	Продолжительность обработки, мин
Стальной прокат, стальное и чугунное литье	Погружение	15—30	9—35	—	50—70	5—20
	Распыление	5—15	3—18	0,08—0,2 (0,8—2,0)	50—60	1—5
Алюминий, алюминиевые сплавы, магниевые сплавы	Погружение	10—20	6—20	—	50—60	5—15
	Распыление	5—15	3—18	0,08—0,2 (0,8—2,0)	50—60	1—5

ГОСТ 9.402—2004

Окончание таблицы В.1

Материал	Метод обработки	Технологически газамет				
		Массовая концентрация, % г/см <sup>3</sup>	Щелочность, г/л	Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура, °С	Продолжительность обработки, мин
Медь и ее сплавы, серебро, никель, латунь, алюминий, титан и его сплавы	Погружение	20—70	20—40	—	30—60	3—15
	Распыление	5—15	3—15	0,08—0,2 (0,8—2,0)	40—60	1—5
Магниевые сплавы	Погружение	15—50	10—55	—	70—80	3—15
Загрязненные или окисленные поверхности	Распыление	4—10	2—5	0,08—0,2 (0,8—2,0)	30—60	1—5
	Погружение	10—20	9—22	—	30—60	5—20

В.1.3 Растворы готовят на воде, соответствующей требованиям таблицы Г.1 (приложение Г).

В.1.4 Составы для подготовки поверхности крупногабаритных изделий приведены в таблице В.2.

Таблица В.2

Материал обрабатываемой детали	Метод обработки	Состав раствора		Режим обработки		
		Наименование компонента	Массовая концентрация, г/л	Температура, °С	Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность, мин
Все металлы и сплавы	Погружение, протирка: щетками или ветошью	Ортофосфорная кислота по ГОСТ 8552 или ГОСТ 10673 плотностью 1740 г/л	15—30	20—40	—	5—15
			0,5—10			
	Распыление	Ортофосфорная кислота по ГОСТ 8552 или ГОСТ 10673 плотностью 1740 г/л	15—30	20—40	0,2—0,4 (2—4)	1—5
			0,3—1			

В.1.5 В качестве ПАВ применяют в основном неионогенные (сопанылы, эопоны и др.), амфиоактивные (алкилсульфаты линейные, алкиларилсульфаты и сульфаты линейные) и другие биологически разлагаемые ПАВ.

В.1.6 При необходимости замены щелочных растворов определяют экспериментально по снижению качества обезжиривания. Отработанный обезжиривающий раствор полностью заменяют после израсходования на корректирование пологости исходной загрузки моющего средства.

**В.2 Составы растворов и режимы травления**

В.2.1 Составы растворов и режимы травления приведены в таблице В.3.

Таблица В.3 Составы растворов и режимы травления черных и цветных металлов

Наименование материала или характеристики изделия	Состав раствора		Режим травления				
	Наименование компонента	Массовая концентрация, г/л, при обработке	Погружение		Распыление		
			Температура, °С	Продолжительность, мин	Температура, °С	Давление жидкости, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность, мин
Изделия из 1-й и 2-й групп металлов	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204 Ангибитор (каталитич., ПБ-6, ХССГ-10 и др.)	200—250 50—100	65—80	10—30	60—80	0,1—0,2 (1,0—2,0)	3—5
		1—5 5—10					

**ГОСТ 9.402—2004**

Продолжение таблицы В.3

Наименование материала или характеристика изделия	Состав раствора		Режим испытания					
	Наименование раствора	Массовая концентрация, кг/м <sup>3</sup> , при обработке	Погружение		Распыление			
			Температура, °С	Продолжительность, мин	Температура, °С	Давление жидкости, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность, мин	
Изделия из 1-й и 2-й групп металлов	Соляная кислота по ГОСТ 657	30—50	15—35	3—30	—	—	—	
		Серная кислота по ГОСТ 2164 или ГОСТ 4204						—
		Ангилтос (каталин, ТБ-6, ХОСГ-10 и др.)						1—5
	Соляная кислота по ГОСТ 657	200—250	15—35	10—30	15—35	0,1—0,2 (0,1—2,0)	2—3	
		Ангилтос (каталин, ТБ-6, ХОСГ-10 и др.)						5—10
	Серная кислота по ГОСТ 2164 или ГОСТ 4204	120—170	65—85	6—8	—	—	—	
		Хлориды натрия по ГОСТ 4233						140—180
	Серная кислота по ГОСТ 2164 или ГОСТ 4202	125—200	15—35	50—60	—	—	—	
		Хлориды натрия по ГОСТ 4233						30
		Триада ЧМ						1—2
Изделия из сталей, имеющих сварные швы, чугунное литье	Ортофосфорная кислота по ГОСТ 6562 или ГОСТ 10878	100—150	70—80	20—60	80—80	0,1—0,2 (1,0—2,0)	5—8	
		Состав 1*2)*						15—40
Изделия из 3-й группы металлов	Соляная кислота по ГОСТ 657	200—300	15—35	30	—	—	—	
		Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 448*						50—100
	Серная кислота по ГОСТ 2164 или ГОСТ 4204	80—110	15—35	10—60	—	—	—	
		Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 448*						100—200
	Фтористоводородная кислота по ГОСТ 2587	15—50	—	—	—	—	—	
		Хлорное железо по ГОСТ 4147						20—200



ГОСТ 9.402—2004

Продолжение таблицы В.3

Наименование указания для характеристики изделия	Состав раствора		Режим травления					
	Наименование раствора	Массовая концентрация, кг/м <sup>3</sup> , при обработке	Погружение		Распыление			
			температура, °С	время экспозиции, мин	температура, °С	давление жидкости, МПа (исходн.)	продолжительность, мин	
Ирредия из 3-й группы металлов	Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 4461 Фтористоводородная кислота по ГОСТ 2567	350—100	—	15—35	10—20	—	—	—
		15—25	—	—	—	—	—	—
	Соляная кислота по ГОСТ 857 Уротролин по ГОСТ 1381	100—250	—	15—35	10—30	—	—	—
	Соляная кислота по ГОСТ 857 Серническая кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204 Ангидрид SO <sub>3</sub>	100—250	—	15—35	5—20	—	—	—
		300—400	2—3	—	—	—	—	—
Соляная кислота по ГОСТ 857 Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 4461	300—600	—	15—35	5—10	—	—	—	
Алюминий и алюминиевые сплавы	Щелочной натр по ГОСТ 2283	40—80	—	45—80	Не более 2	—	—	—
	Щелочной натр по ГОСТ 2283 Азотистый натрий по ГОСТ 4197 Кальциевая сода по ГОСТ 5100	10—15	—	10—35	Не более 2	—	—	—
		5—10	—	—	—	—	—	—
Высококремнистые алюминиевые сплавы	Щелочной натр по ГОСТ 2283 Кальциевая сода по ГОСТ 5100	20—35	—	40—55	Не более 2	—	—	—
		20—30	—	—	—	—	—	—
	Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 4461 Фтористоводородная кислота по ГОСТ 2567	230—280	—	13—35	5—20	—	—	—
		7—10	—	—	—	—	—	—
Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 4461 Фтористоводородная кислота по ГОСТ 2567	40—50	—	15—40	1—3	—	—	—	
	130—110	—	—	—	—	—	—	

**ГОСТ 9.402—2004**

Продолжение таблицы В.3

Наименование материала или марки изделия	Состав раствора		Режим травления					
	Наименование компонента	Массовая концентрация, кг/м <sup>3</sup> , при обработке	Погружение		Распыление			
			погружение, мин	распылением	Температура, °С	Время выдержки, мин	Температура, °С	Давление жидкости, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
Высококремнистая алюминидовая сплавы	Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 448*	860—880	—	15—35	На бол. с. 3	—	—	—
	Фтористоводородная кислота по ГОСТ 2587	120—140	—	15—35		—	—	—
Медь и ее сплавы	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	180—200	—	15—35	1—20	—	—	—
	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	8—12	—	15—35	2—30	—	—	—
Медь и ее сплавы с окисью никеля повышенной белливостью и бериллиевые бронзы	Едкий натр по ГОСТ 9283	400—600	—	135—145	2—30	—	—	—
	Азотистокислый натрий по ГОСТ 4197	200—250	—					
Суперинвар, ковар без окислины	Соляная кислота по ГОСТ 857	400	—	80—90	0,1—0,3	—	—	—
	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	200	—	80—90	0,1—0,3			
	Соляная кислота по ГОСТ 857	1000	—	15—25	1—2			
	Соляная кислота по ГОСТ 857	1000	—	80—90	20—80			
Ковар, инвар, суперинвар с плотным слоем окислины	Формалин по ГОСТ 1625	50	—	80—90	20—80	—	—	—
	Соляная кислота по ГОСТ 857	1000	—	40—50	10—15			
	Уреотрали по ГОСТ 1387	40—50	—	40—50	10—15			
	Соляная кислота по ГОСТ 857	1000	—	20—80	20—20			
	Формалин по ГОСТ 1625	50	—	20—80	20—20			
Ковар, инвар, суперинвар с плотным слоем окислины	Соляная кислота по ГОСТ 857	400	—	15—35	15—30	—	—	—
	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	200	—	15—35	15—30			

ГОСТ 9.402—2004

Окончание таблицы В.3

Наименование материала или характеристика изделия	Средства травления		Режим травления					
	Наименование компонента	Маслоемкость, г/см <sup>2</sup> , при обработке	Получения		Расстояние			
			погружения, мин	распыления, мин	Температура, °С	Продолжительность, мин	Температура, °С	Циклическая частота, МПа (кг/см <sup>2</sup> )
Пермаллон  Никель, монель-металл	Соляная кислота по ГОСТ 857	150	15—35	15—30	15—35	—	—	—
	Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 448*	750						
	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	1500						
	Серная кислота по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	500	2—3 раза на 2—3 с с промежуточной промывкой водой					
	Азотная кислота по ГОСТ 701 или ГОСТ 448*	5000	—	—				
Хлористый натрий по ГОСТ 4233	5—10	—	—	—	—	—	—	

\* Состав 1:1:10 добавляется ингибитор на поверхность кистью или протирают поверхность раствором, смоченной в этом составе.

В.3 Составы травильной и пассивирующей паст приведены в таблице В.4.

Таблица В.4 — Составы травильной и пассивирующей паст

Наименование компонента	Масса, кг
<b>Травильная паста</b>	
Вода по ГОСТ 2874	170
Ингибитор (ТБ-1, катали, ХОСГ-10 и др.)	5
Кристаллы Петрова	5
Серная кислота плотность 1840 кг/м <sup>3</sup> по ГОСТ 2184 или ГОСТ 4204	77
Ортофосфорная кислота плотность 1700 кг/м <sup>3</sup> по ГОСТ 6552 или ГОСТ 10078	24
Соляная кислота плотность 1190 кг/м <sup>3</sup> по ГОСТ 857	213
Сульфид цинка целый	148
Инфузорная земля (трегел)	360
<b>Пассивирующая паста</b>	
Вода по ГОСТ 2874	482
Сульфид цинка целый	48
Гидроксид натрия по ГОСТ 2283	9
Двуххлорокислый калий (натрий) по ГОСТ 4220	23
Инфузорная земля (трегел)	360

Примечание — Допускается использовать готовые к применению составы по НД на них.

**ГОСТ 9.402—2004**

3.4 Составы для одновременного обезжиривания и травления и режимы обработки приведены в таблице В.5.

Таблица В.5 — Составы для одновременного обезжиривания и травления и режимы обработки

Наименование заготовки или детали	Расход		Режим обработки					
	Смесь	Массовая концентрация, %/л <sup>3</sup> при обработке		Погружение		Распыление		
		используемая	растворителя	Температура, °С	Продолжительность, мин		Температура, °С	
Стальной прокат и литые	Серная кислота по ГОСТ 2134 или ГОСТ 4204	200—250	50—100	60—70	5—15	50—60	0,08—0,20 (0,8—2,0)	3—5
		2—5	0,5—1,0					
	ПАВ (анодноактивные или катионные)	20—30	20—30	50—60	10—30	50—60	0,06—0,2 (0,8—2,0)	3—5
		2—5	0,5—1,0					
Стальные изделия, имеющие сварные швы, чугуны и литые	Ортофосфорная кислота по ГОСТ 8552 или ГОСТ 10678	150—200	50—100	40—80	5—15	60—70	0,06—0,2 (0,06—2,0)	3—5
		2—5	0,5—1,0					
	ПАВ (анодноактивные или катионные)	2—5	0,5—1,0					

3.5 Режимы обработки металлических изделий в растворах активаторов приведены в таблице В.6.

Таблица В.6 — Режимы обработки металлических изделий в растворах активаторов

Наименование материала или детали	Наименование состава	Метод обработки	Значение показателя pH	Максимальная температура, °С	Режим обработки		
					Температура, °С	Давление жидкости, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность, мин
Изделия из 1-й и 2-й групп металлов	АО-4, АП-4 АО-1	Распыление	8—10 7,2—8,0	0,5—3,0 0,4—3,0	20—40	0,1—0,2 (1,0—2,0)	Не менее 0,5
		Погружение	8—10 7,2—7,8	0,5—3,0 0,4—3,0			
	АО-4, АП-4 в обезжиривающем растворе АО-1 в обезжиривающем растворе		Распыление	—	0,5—3,0 0,4—0,5	40—70	0,1—0,2 (1,0—2,0)
		Погружение	—	50—100 40—41	15—35		
Пружины, изделия с демпферами и амортизаторами из сталей легированных	Салicyная кислота по ГОСТ 8557 Уретрилин по ГОСТ 1381	Погружение	—	—		—	—

**ГОСТ 9.402—2004**

3.6 Пассивирующие составы и технологические режимы обработки приведены в таблице В.7

Таблица В.7 — Пассивирующие составы и технологические режимы обработки

Характеристика изделия	Наименование пассивирующего раствора	Массовый состав, кг/м <sup>3</sup> , для обработки		Режим обработки			
				По ружье		Распылением	
		к ружью	распылением	температура, °С	продолжительность, мин	температура, °С	продолжительность, мин
Издалия из металлов 1-й группы для межоперационной обработки	Азотистокислый натрий по ГОСТ 4197	4—5	1—2	50—60	1—2	45—50	1—2
	Моно или тристагаламин	5—10	3—5	40—60	2—3	40—60	1—2
	Вешоец, содержащий шестизалецный хром в пересчете на хромовый ангидрид	0,1—0,2	0,1—0,2	40—60	0,5—1,0	40—50	0,5—1,0

**Примечания**

- 1 Пассивирование азотистокислым натрием и моно или тристагаламином применяют только для межоперационной защиты с обязательным промыванием поверхности проточной водой перед окрашиванием.
- 2 При обработке методом распыления давление жидкости должно быть 0,06—0,2 МПа (0,6—2,0 кгс/см<sup>2</sup>).
- 3 Допускается перед окрашиванием методом электроосаждения пассивирование фосфатным покрытием не проводить, а заменить его промыванием деминерализованной или дистиллированной водой.

3.7 Пример состава щелочного раствора, применяемого для удаления лакокрасочного покрытия, приведен в таблице В.8.

Таблица В.8 — Состав щелочного раствора для удаления лакокрасочного покрытия

Состав раствора	Максимальная концентрация, г/л	Температура, °С
Гидроксид натрия по ГОСТ 2263 или ГОСТ 11073	100—300	70—95
Натрий углекислый по ГОСТ 5100	50—100	
Натрий кремнекислый по ГОСТ 13073	10—20	

**ГОСТ 9.402—2004**

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Требования к качеству исходной воды, используемой для приготовления технологических растворов**

Требования к качеству исходной воды, используемой для приготовления различных технологических растворов, приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Технологическая стадия	Исходная вода
Обезжиривание, травление	Тяжелая вода по ГОСТ 9874, 2-й категории по ГОСТ 9.314, конденсат
Активирование, фосфатирование, хромирование, анодирование	Дистиллированная вода по ГОСТ 6709, 3-й категории по ГОСТ 9.314
Промывки между технологическими стадиями и начальные стадии промывки перед окрашиванием	Тяжелая вода по ГОСТ 2874, 2-й категории по ГОСТ 9.314, конденсат

Примечание — Если необходимо повысить физико-механические и защитные свойства наносимых лакокрасочных покрытий, то в исходной тяжелой воде и воде 2-й категории необходимо снизить жесткость и содержание солей железа, хлоридов, сульфатов и сухого остатка.

**Приложение Д  
(рекомендуемое)**

**Контроль и корректирование составов, используемых для подготовки поверхности**

**Д.1 Контроль и корректирование водных обезжиривающих щелочных растворов**

**Д.1.1** Общую щелочность обезжиривающих растворов определяют титрованием с применением смеси индикаторов бромкрезолового зеленого и метилового оранжевого раствором соляной кислоты молярной концентрации  $HCl$  с равной  $0,1$  моль/дм<sup>3</sup>. При этом по израсходованному объему соляной кислоты, см<sup>3</sup>, определяют щелочность в условных единицах — точках.

**Д.1.2** Корректирование щелочных растворов проводят 10%-ным раствором моющего средства или непосредственно сухой моющей композицией при снижении щелочности на 3–6 точек при обработке погружением и на 2–3 точки — при обработке распылением.

**Д.1.3** В случае образования большого количества пены в процессе полировки применяют порывчатую или пористую губку — фракции  $S_{12}—S_{15}$ ,  $S_{12}—S_{14}—0,4$  мм<sup>3</sup>, уайт-спирит  $0,1—0,4$  мл/дм<sup>3</sup>, трибутилфосфат —  $0,1$  мл/дм<sup>3</sup> и др.

**Д.1.4** Не допускать перед окрашиванием в качестве подготовительного применения склиныши и композиции на их основе. Особенно это касается грунтования методом электроосаждения или нанесения на металлы водных лакокрасочных материалов.

**Д.2 Контроль и корректирование активирующих растворов**

**Д.2.1** Контроль активирующих растворов на основе титановых активаторов типов АФ-1, АФ-4, АП-4 перед операциями фосфатирования проводят по ИД на применяемый процесс фосфатирования.

Если активатор по технологическому процессу добавляют во вторую ванну обезжиривания, то его контроль не проводят.

Если активатор по технологическому процессу добавляют в промывальку перед операциями фосфатирования, то контроль активирующего раствора проводят по анализу общей щелочности и ЗП.

**Д.2.2** Метод определения общей щелочности активирующего раствора — по Д.1.1.

**Д.2.3 Определение pH**

Определение pH проводят при помощи лабораторного pH-метра любой конструкции по Д.1.1.

**Д.2.4 Корректирование активирующим составом**

При введении растворов активаторов типов АФ-1, АФ-4, АП-4 в щелочной обезжиривающий раствор корректирование раствора проводят одновременно с корректированием раствора технического средства, исходя из того, что соотношение между содержанием в растворе ТМС и активатора составляет 1:0,1 соответственно. Корректирование обезжиривающего раствора проводят при снижении общей щелочности на 3 точки.

Корректирование обезжиривающего раствора растворами активаторов типа АФ-1 проводят одновременно с

**ГОСТ 9.402—2004**

корректирование раствора ТМС следующим образом: в каждый 1 м<sup>3</sup> концентрированного 10%-ного раствора ТМС вводят 0,33 м<sup>3</sup> концентрированного 3%-ного раствора активаторов типов АФ-1, АФ-4 или АГ-4. Кроме этого, каждый день перед началом работы в обезжиренный раствор добавляется концентрированный 3%-ный раствор активатора в количестве 10 % первоначального значения.

Д.2.5. Корректирование растворами активаторов типов АФ-1, АФ-4, АГ-4 при введении в промышленную воду проводят исходными составами АФ-1, АФ-4, АГ-4, соответственно, исходя из расчета, что введение 0,45 г состава АФ-1 и 0,60 г состава АФ-4 или АГ-4 в 1 м<sup>3</sup> рабочего раствора повышает его щелочность на 1 точку.

Д.2.6. В связи с тем, что растворы активаторов типов АФ-1, АФ-4, АГ-4 вызывают коагуляцию, ежедневно после окончания работы сливают 10 % активирующего раствора и перед началом работы доливают объем раствора свежеприготовленным активирующим раствором.

Д.2.7. Замена активирующего раствора проводят при ухудшении качества фосфатного покрытия (уменьшение размера кристаллов и массы покрытия на единицу площади), но не реже одного раза в две недели.

**Д.3. Контроль качества фосфатирования**

Д.3.1. Типы металлов групп 1–3 и характеристики их фосфатируемости приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Группа металла	Тип металла	Характеристика фосфатируемости
1	Стали углеродистые обыкновенного качества по ГОСТ 380, стали низколегированные углеродистые по ГОСТ 9045, прокат стальной повышенной прочности по ГОСТ 19281, прокат для строительных конструкций по ГОСТ 27772, прокат технологический из углеродистой стали, шестиперный обыкновенного качества по ГОСТ 16523	Фосфатируются
2	Прокат из стали повышенной прочности (низколегированные стали) по ГОСТ 9281, чугуны серые	Фосфатируются
3	Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные по ГОСТ 5632 и ГОСТ 20079	Не фосфатируются

**Примечания**

1. Изделия из горячекатаного металла фосфатируют после удаления окатины.
2. Для фосфатирования металлов группы 2 требуется экспериментальный подбор режимов обработки.
3. Железофосфатное покрытие применяют для изделий из металлов группы 1.
4. Фосфатирование высокопрочных сталей проводят в растворах, применяемых по нормативным документам на них.
5. Для получения электроосажденных лакокрасочных покрытий с высокими защитными характеристиками применяют углеродистую сталь типов 08, 08кп, 08Ю, количество осаждаемых углеродистых элементов на стальной поверхности превышает 7 мг/м<sup>2</sup>.

**Д.3.2. Контроль и корректирование фосфатирующих растворов**

Д.3.2.1. Корректирование фосфатирующих растворов проводят при помощи корректирующего концентрата и раствора окислителя, если в качестве окислителя используется итрил натрия. При фосфатировании алюминия или титана окислитель не используют. При фосфатировании алюминия и титана допускается корректирование проводить при помощи растворов фторидов.

Д.3.2.2. Для корректирования рабочего фосфатирующего раствора применяют корректирующий фосфатирующий концентрат, который дозируют непрерывно в рабочий раствор через дозирующую насосную периодически вращающуюся. Периодическое дозирование допускается при условии загрузки ванны по производителю ванны фосфатирования.

Скорость подачи фосфатирующего концентрата  $v$ , дм<sup>3</sup>/ч, вычисляют по формуле

$$v = P \cdot S, \tag{Д.1}$$

где  $P$  — расход корректирующего концентрата, дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>;

$S$  — площадь изделий, обрабатываемых за один час, м<sup>2</sup>.

Примечание. Следует помнить, что без корректирования рабочего фосфатирующего раствора корректирующим фосфатирующим концентратом в 1 дм<sup>3</sup> фосфатирующего раствора можно обработать 0,15–0,2 м<sup>2</sup> площади при условии сохранения качества покрытия. Концентрация нитрита натрия в фосфатирующем растворе должна быть постоянной и определяется маркой фосфатирующего концентрата и технологическими параметрами процесса фосфатирования. Титанил и итрил натрия производятся в виде 6%–20% ного водного раствора.

Д.3.2.3. Корректирование фосфатирующим концентратом вручную осуществляют при изменении следующих показателей: массовой концентрации катионов, общей и свободной кислотности в соответствии с требованиями технологической инструкции на применение фосфатирующего концентрата.

**ГОСТ 9.402—2004**

**Т р и м е ч а н и е** — Свободную кислотность определяют титрованием 10 см<sup>2</sup> забочего фосфатирующего раствора раствором гидроксид натрия молярной концентрации NaOH<sub>с</sub>, равной 0,1 моль/дм<sup>3</sup> с индикатором метиловым оранжевым; общую кислотность — с индикатором фенолфталеином. Поэтому израсходованному объему гидроксид натрия в кубических сантиметрах определяет кислотность в условных единицах — точках.

**Д.3.3 Определение массы фосфатного покрытия, приходящейся на единицу площади поверхности**

Метод применим для:

- фосфатных покрытий на железе и стали;
- фосфатных покрытий на цинке и кадмии;
- фосфатных покрытий на алюминии и его сплавах.

Метод применяют только для фосфатных покрытий, которые не содержат дополнительных слоев, например масла, полимеров и водной основы или на растворителях, а также воска.

Триаметрический метод не обнаруживает наличия мест, на которых не сформировалось фосфатное покрытие, или пятен, толщина которых меньше минимального значения, установленного для измеряемых участков. Кроме того, конкретное значение, полученное на каждом измеряемом участке, соответствует средней толщине этого участка.

**Д.3.3.1 Используемая аппаратура**

Стаканы из стекла или другого материала, в которых допускается застывать фосфатные покрытия.

Весы лабораторные общего назначения не ниже 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г или другие, с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

**Д.3.3.2 Требования к образцам металла**

Образцы должны иметь максимальную массу 200 г и общую поверхность, достаточную для того, чтобы можно было измерить потерю массы с достаточной точностью в соответствии с требованиями к материалам или изделиям. Для обеспечения достаточной точности измерения общая поверхность должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице Д.2.

**Т а б л и ц а Д.2** — Корреляция площади образца и требуемой массы покрытия на единицу поверхности

Масса покрытия на единицу поверхности, г/м <sup>2</sup>	Минимальная общая площадь образца, см <sup>2</sup>
Менее 1	400
1 — 10	200
10 — 25	100
25 — 50	50
Больше 50	25

Д.3.3.3 Метод отбора образцов должен соответствовать требованиям ЧД на изделие.

**Д.3.3.4 Средства и метод удаления покрытий**

Для приготовления растворов допускается применять реактивы квалификации х.ч. или ч.д.а. и дистиллированную воду или воду идентичной чистоты.

**Д.3.3.5 Метод удаления фосфатных покрытий с железа и стали**

**Метод удаления марганецфосфатных покрытий**

Для удаления марганецфосфатных покрытий используют водный раствор, содержащий 50 г оксида хрома (VI).

Высушенный образец с фосфатным покрытием площадью 5 м<sup>2</sup>, взвешивают. Результат m<sub>1</sub>, г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака. Затем погружают образец на 15 мин в раствор для удаления покрытия, температура которого поддерживают равной (75 ± 5) °С. После извлечения образца из раствора его сразу же промывают в проточной питьевой воде, а затем в дистиллированной воде, быстро сушат и сразу взвешивают. Операцию повторяют до тех пор, пока не будет получена постоянная масса m<sub>2</sub>, г.

Для каждого образца следует использовать свежеприготовленный раствор.

**Метод удаления цинкфосфатных покрытий**

Растворы для удаления покрытия:

раствор А — водный раствор, содержащий: едкий натр — 100 г, ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота — дигидрат тетрагидриевой соли) — 20 г и триэтил-амин — 4 г в 1 дм<sup>3</sup> раствора;

раствор Б — раствор, содержащий 50 г/дм<sup>3</sup> оксида хрома (VI).

Высушенный образец с фосфатным покрытием площадью 5 м<sup>2</sup>, взвешивают на аналитических весах. Результат взвешивания m<sub>1</sub>, г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака. Затем погружают образец на 5 мин в раствор А для удаления покрытия, температуру которого поддерживают равной (75 ± 5) °С или на 1,5—2,0 мин в раствор Б такой же температуры. После извлечения образца из раствора его сразу же промывают в проточной питьевой воде, а затем в дистиллированной воде, быстро сушат и сразу взвешивают. Операцию повторяют до тех пор, пока не будет получена постоянная масса m<sub>2</sub>, г.

Для каждого образца следует использовать свежеприготовленный раствор.

**Метод удаления железфосфатных покрытий**

Водный раствор, содержащий 50 г/дм<sup>3</sup> оксида хрома (VI) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.



## ГОСТ 9.402—2004

Высушенный образец с фосфатным покрытием площадью  $S$ ,  $\text{м}^2$ , взвешивают на аналитических весах. Результат взвешивания  $m_1$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака. Затем погружают образец на 15 мин в раствор для удаления покрытия, температуру которого поддерживают равной  $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$ . После извлечения образца из раствора его сразу же промывают в чистой проточной воде, а затем в дистиллированной воде, быстро высушивают и снова взвешивают. Операцию повторяют до тех пор, пока не будет получена постоянная масса  $m_2$ , г.

Для каждого образца следует использовать свежеприготовленный раствор.

## Д.3.3.6. Метод удаления фосфатных покрытий с цинка и кадмия

Раствор, содержащий 20 г бихромата аммония на 1  $\text{дм}^3$  25%—30%-ного раствора аммиака. Во время приготовления температура раствора должна быть не более  $25^\circ\text{C}$ .

Высушенный образец с фосфатным покрытием площадью  $S$ ,  $\text{м}^2$ , взвешивают на аналитических весах. Результат взвешивания  $m_1$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака. Затем погружают образец на 3—5 мин в раствор для удаления покрытия температурой не выше  $25^\circ\text{C}$ . Эту операцию проводят при работающей вытяжной вентиляции. После извлечения образца из раствора его сразу же промывают в проточной питьевой воде, а затем в дистиллированной воде, быстро высушивают, снова взвешивают и определяют массу  $m_2$ , г.

Для каждого образца берут свежеприготовленный раствор.

## Д.3.3.7. Метод удаления кристаллических фосфатных покрытий с алюминия и его сплавов

Раствор для удаления покрытия — азотная кислота с массовой долей основного вещества 65 %—70 %.

Высушенный образец с фосфатным покрытием площадью  $S$ ,  $\text{м}^2$ , взвешивают на аналитических весах. Результат взвешивания  $m_1$ , г, записывают с точностью до четвертого десятичного знака. Затем погружают образец на 5 мин в раствор для удаления покрытия, температуру которого поддерживают равной  $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$ , либо на 15 мин в тот же раствор температурой  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ . После извлечения образца из раствора его сразу же промывают в проточной питьевой воде, а затем в дистиллированной воде, быстро высушивают и снова взвешивают. Операцию повторяют до тех пор, пока не будет получена постоянная масса  $m_2$ , г.

Для каждого образца следует использовать свежеприготовленный раствор.

## Д.3.3.8. Оформление результатов

Взвесу на единицу площади  $m_3$ ,  $\text{г}/\text{м}^2$ , определяют по формуле

$$m_3 = \frac{m_1 - m_2}{S} \quad (\text{Д.2})$$

где  $m_1$  — масса образца с покрытием, г;

$m_2$  — масса образца после удаления покрытия, г;

$S$  — площадь покрытия образца,  $\text{м}^2$ .

Во результат анализа принимают среднее арифметическое значение трех определений, разброс между которыми не превышает  $0,05 \text{ г}/\text{м}^2$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$ .

## Д.4. Приготовление, контроль и корректирование пассивирующих растворов

Д.4.1. Для приготовления пассивирующих растворов на основе хромового ангидрида и основного бихромата хрома применяют деионизованную воду с удельной проводимостью не более  $20 \text{ мкс}/\text{см}$  по ГОСТ 6709.

Д.4.2. Для приготовления пассивирующих растворов на питьевой воде щелочность воды не извест до 2 точек добавлением 4% -ного раствора муравьиной кислоты. Добавление  $10 \text{ см}^3$  раствора муравьиной кислоты на  $100 \text{ см}^3$  воды снижает щелочность на 1 точку.

Д.4.3. Определение общей щелочности — по Д.1.1.

Д.4.4. При использовании пассивирующих растворов в процессе работы определяют pH и массу хрома (шестивалентного хрома).

Д.4.5. Корректирование рабочего пассивирующего раствора проводят по результатам анализа на хром (VI) и измерения pH следующим образом.

Рабочий пассивирующий раствор в течение дня корректируют по содержанию хрома добавлением основного бихромата хрома или хромового ангидрида.

Если pH пассивирующего раствора более 5, то добавляют азотную кислоту.

Если pH менее 3, то корректирование проводят добавлением раствора едкого натра (приблизительно 20%-ной концентрации) до pH, равного 3,5—5,0.

Замену пассивирующего раствора проводят 1 раз в 3 мес.

Д.4.6. Корректирование растворов моно- и трилангангмина проводят в зависимости от потерь объема раствора, уверенного с обрабатываемыми изделиями.

Д.4.7. Корректирование растворов для пассивирования высоколегированных сталей проводят концентрированными растворами компонентов.

**ГОСТ 9.402—2004**

**Приложение Е  
(справочное)**

**Материалы и химикаты, применяемые для подготовки поверхности к окрашиванию**

Е.1. Материалы и химикаты, применяемые для подготовки поверхности к окрашиванию, приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1

Наименование материала химиката
<b>Смывки</b> СД, СГ-8, СГ-7, АФТ-1, СПС-1, СПС-2, СИЗ-9, ТФ, Автосмывка
<b>Ингибиторы</b> КАТАПИН, ХОСТ-10, Инко-3
<b>Растворители</b> Уайт-спирит (Нефрас С4—155/200), Нефрас 50/150
<b>Пассивирующий состав</b> Хромовый пидрид (CrO <sub>3</sub> )
<b>Активирующие составы</b> АФ-1, АФ-1, АТ-1
<b>Составы для кристаллического фосфатирования стали, оцинкованной стали, алюминия</b> КФ-1, КФ-3, КО-7, КФ-12, КФ-12С, КО-14, КО-14К, КФ-15, КФ-15К, КФ-16, КФ-16К, КФ-17, КФ-17К, Фосфотех-Ц1, Фосфотех-Ц2, Фосфотех-11, Фосфотех-11К, Фосфотех-14, Фосфотех-14К, Фосфотех-15, Фосфотех-15К, КФ-12М, Фосфотех-18, ФК-1, ФК-2, ФК-3, ОК-4, ОК-5, ФК-6, КНЦ-12, КНЦ-12Н, Фосфолит-Н-2, Фосфолит-1, Фосфолит-2
<b>Составы для аморфного фосфатирования</b> КФА-8, КФА-9, КФА-10, Фосфотех-А1, Фосфотех-А2, Фосфотех-4А, Фосфотех-4В, Фосфотех-4С, ФК-7
<b>Технические моющие средства</b> КМ-1, КМ-2, КМ-17, КМ-18М, КМ-19, КМ-21, КМ-22, КМ-25, КМ-26, КМ-27, КМ-28, КМ-29, ХОС-3, КИМОС П, КОС-6, ВУУ-1, МД-2, АТОЛИР К, МО-15, МО-37, МЛ, ВИВОЛ, ЛАЗОМИД-У, ЛАЗОМИД-102, ЛАЗОМИД-203, ТЕМТ 100Д, ТЕМП 200Д, СОФАП, КОМОС 1, КОМОС 11, КОМОС 19, КОМОС 20, ТМОК Т, ТУОК 6П, ТМОК 100, ТУУП-500, ОЛЕ СТРИП-У, ЭКОС-М, ПТС, ХС-2М, ТМОС-6Пу, ЭКОС, ПТС-5, ЭФК, ФОСКОН 200, ФОСКОН 200С, ФОСКОН 200С2
<b>Эмульсионные составы</b> К-1-ТМС-31, ТМС-67, Весталл-74, Термос-1 (Термос-2), Эмульсин, Гельсин, ЭК-1-6-100
<b>Соли</b> Натрий фтористый клевый, калий фтористый 2-водный
<b>Преобразователи ржавчины</b> Пэйшор-1, СФ-1

Е.2. Допускается применять также другие материалы и составы, удовлетворяющие требованиям по коррозионной стойкости ГОСТ 9.401 и характеристикам, приведенным в таблице 14.

ГОСТ 9.402—2004

### Библиография

- [1] ИСО 8501-1:1998 Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной основы после полного удаления прежних покрытий «Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings»

---

УДК 621.7.02:006.354

МКС 25.220.10

T95

Ключевые слова: подготовка металлической поверхности под окрашивание, обезжиривание, фосфатирование, пассивирование, активация, лакокрасочные материалы, защита от коррозии

Редактор Т.И. Давыдова  
Технический редактор В.Н. Дружинина  
Корректор М.В. Бучина  
Компьютерная верстка А.Н. Золотаревой

Сдано в набор 26.06.2005. Подписано в печать 05.08.2005. Формат 60×84<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная. Таблицуря Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,90. Тираж 1500 экз. Зак. 509. © 1612.

---

© ИП «Стандартинформ», 123985 Москва, Грязновский пер., 4.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru  
Набрано в ИП «Стандартинформ» на ПКВМ.  
Отпечатано в филиале ИП «Стандартинформ» — ИП «Московский печатник», 125062 Москва, Грязновский пер., 6.