

Первое издание

1998-07-15

## **Международный стандарт ISO 12944-7:1998**

---

---

«Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций  
системами защитных покрытий».

Часть 7: Выполнение и контроль работ по нанесению  
покрытий.



Регистрационный номер ISO 12944-7:1998
---

СОДЕРЖАНИЕ:

Предисловие

Введение

1. Объем
  2. Нормативные ссылочные материалы
  3. Предпосылки для выполнения окрасочных работ
    - 3.1 Квалификация
    - 3.2 Состояние подложки
    - 3.3 Здоровье и безопасность, защита окружающей среды
  4. Материалы
    - 4.1 Поставка
    - 4.2 Хранение
  5. Выполнение окрасочных работ
    - 5.1 Общие положения
    - 5.2 Условия нанесения
    - 5.3 Методы нанесения
    - 5.4 Контроль перед началом работ
  6. Контроль окрасочных работ
    - 6.1 Общие положения
    - 6.2 Измерения и контрольно-измерительные приборы
    - 6.3 Контроль лакокрасочных покрытий
  7. Эталонные поверхности
    - 7.1 Общие положения
    - 7.2 Предварительно покрытые поверхности
    - 7.3 Отчеты об эталонных поверхностях
    - 7.4 Оценка покрытия
- Дополнение А: Число эталонных участков.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

ISO (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией организаций национальных стандартов (организаций-участников). Работа по подготовке Международных стандартов обычно выполняется при содействии Технических комитетов ISO. Каждая организация-участник, заинтересованная в вопросе, в рамках которого учреждается Технический комитет, имеет право быть представленной на заседании комитета. Международные организации (правительственные и неправительственные), при взаимодействии с ISO, также принимают участие в этой работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией ( IEC ) по всем вопросам стандартизации в области электротехники. Проект международного стандарта, принятый техническими комитетами, рассылается организациям-членам на предмет его одобрения путем голосования. Для того, чтобы упомянутый проект был опубликован как Международный стандарт, необходимо, чтобы за это проголосовало по крайней мере 75% организаций-членов, участвовавших в голосовании.

Международный стандарт ISO 12944-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO TC 35, «Краски и лаки»; Подкомитетом SC 14, «Защита от коррозии стальных конструкций посредством защитных систем окраски».

ISO 12944 «Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий» состоит из следующих частей:

Часть 1: Введение

Часть 2: Классификация окружающей среды

Часть 3: Конструктивная приспособленность

Часть 4: Типы поверхности и ее подготовка

Часть 5: Системы защитных покрытий

Часть 6: Лабораторные методы испытаний

Часть 7: Выполнение и контроль работ по нанесению покрытий

Часть 8: Разработка технических требований для новых покрытий и для работ по техническому обслуживанию

Дополнение А этой части ISO 12944 предоставлено только в целях информации.

## ВВЕДЕНИЕ

Незащищенная сталь, находясь в воздушной, водной среде или в почве, подвергается воздействию коррозии, что может привести к ее разрушению. Поэтому, во избежание коррозионного разрушения стальные конструкции часто защищают таким образом, чтобы они могли выдерживать коррозионные напряжения на протяжении срока службы, оговоренного техническими условиями. Существуют различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. ISO 12944 освещает вопросы защиты системами покрытий, состоящими из лакокрасочных материалов, а также все характерные особенности, которые играют важную роль в создании противокоррозионной защиты с помощью лакокрасочных материалов. Применение каких-либо других защитных мер возможно только по достижении специальной договоренности между заинтересованными сторонами.

Для обеспечения эффективной защиты от коррозии стальных конструкций, их владельцам, а также проектантам, консультантам, компаниям, выполняющим работы по защите от коррозии, контролерам участков защитных покрытий и изготовителям лакокрасочных материалов необходимо иметь в своем распоряжении представленную в сжатой форме информацию по защите от коррозии системами лакокрасочных покрытий.

Такая информация должна быть, по возможности, исчерпывающей, точной и легкой для понимания, во избежание трудностей и недопонимания между сторонами, ответственными за практическое осуществление работ по защите от коррозии.

Международный стандарт ISO 12944 дает такого рода информацию в форме ряда указаний для разработки планов по выполнению упомянутых работ. Он предназначен для специалистов, обладающих определенным уровнем технической подготовки. Предполагается также, что пользователь ISO 12944 знаком с другими Международными стандартами, касающимися подготовки поверхности, а также с соответствующими государственными стандартами.

Хотя ISO 12944 не рассматривает финансовых и договорных вопросов, в нем обращается внимание на тот факт, что из-за значительных осложнений, вызванных неадекватной защитой от коррозии, несоответствие требованиям и ре-

комендациям этого стандарта может, в свою очередь, привести к серьезным финансовым последствиям.

ISO 12944-1 определяет общий объем всех частей ISO 12944. В нем изложен ряд терминов и определений и представлена общая вступительная часть к другим частям ISO 12944. Кроме того, в этом стандарте изложены общие положения по вопросам техники, безопасности и защиты окружающей среды, а также руководство по применению ISO 12944.

Эта часть ISO 12944 рассматривает то, как должны выполняться окрасочные работы и контроль стальных конструкций после того, как их поверхность подготовлена в соответствии с ISO 12944-4. Для этой цели используются защитные системы окраски, как указано, например, в ISO 12944-5.

## 1. ОБЪЕМ

1.1 Эта часть ISO 12944 рассматривает выполнение и контроль окрасочных работ на стальных конструкциях в цеху или на месте.

1.2 Эта часть ISO 12944 не применяется для:

-подготовки поверхностей, которые должны быть окрашены (см. ISO 12944-4), и контроля такой работы;

-нанесения металлических покрытий;

-методов предварительной подготовки, таких как хромирование и фосфатирование, а также методов нанесения покрытий таких, как окунание, нанесение порошковых покрытий.

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечисленные ниже стандарты содержат положения, которые являются положениями этой части ISO 12944, на что имеются соответствующие ссылки в данном тексте. Во время публикации указанные издания имели силу. Все стандарты подвергаются пересмотру, и сторонам, участвующим в соглашениях, в основу которых положена эта часть ISO 12944, рекомендуется изучить возможность применения самых последних изданий стандартов, которые перечислены ниже. Члены IEC и ISO ведут реестры действующих на настоящий момент Международных стандартов.

ISO 1512: 1991, Лаки и краски - Отбор проб.

ISO 1513: 1992, Лаки и краски - Исследование и подготовка образцов для испытаний.

ISO 2409: 1992, Лаки и краски - Испытание методом решетчатых надрезов.

ISO 2808: 1991, Лаки и краски - Метод определения толщины пленки.

ISO 4624: 1978, Лаки и краски - Определение адгезии методом отрыва.

ISO 9000-1: 1994, Стандарты по управлению качеством и гарантии качества - Часть 1: Руководство по выбору и применению.

ISO 9002: 1994, Системы критериев качества - Модель гарантии качества на стадии производства, установки и обслуживания.

ISO 9004-2: 1991, Управление качеством и элементы системы качества - Часть 2: Указания по обслуживанию.

ISO 12944-1: 1998, Лаки и краски - Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий - Часть 1: Введение.

ISO 12944-4:1998, Лаки и краски - Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий - Часть 4: Типы поверхности и ее подготовка.

ISO 12944-5: 1998, Лаки и краски - Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий - Часть 5: Системы защитных покрытий.

ISO 12944-8: 1998, Лаки и краски - Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий - Часть 8: Разработка технических требований для новых покрытий и для работ по техническому обслуживанию.

### **3. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОКРАСОЧНЫХ РАБОТ**

#### **3.1 Квалификация**

**3.1.1** Фирмы, заключающие договор на нанесение защитных систем покрытий, и персонал этих фирм должны уметь выполнить работу надлежащим образом и надежно.

**3.1.2** Работа, требующая особой осторожности при ее выполнении, должна выполняться персоналом, имеющим квалификацию, подтвержденную дипломом, выданным соответствующим учреждением при условии, если нет других соглашений между заинтересованными сторонами.

**3.1.3** Когда фирма-исполнитель имеет действующую систему управления качеством, должен быть составлен план оценки качества, который включает общие стандарты по квалификации. На каждый этап работы следует предусмотреть утвержденный метод.

Фирмы-исполнители должны затем работать в соответствии с утвержденной инструкцией по качеству. Желательна независимая проверка способности фирмы-исполнителя работать в соответствии с ISO 9001 и ISO 9002, а так же сертификат в соответствии с ISO 9004-2.

Если клиент оговаривает работу в соответствии с определенным уровнем гарантии качества, инструкция по качеству должна основываться на этом уровне гарантии качества. Фирма-исполнитель должна обеспечить клиента выписками из всех стандартов по квалификации, указанных в ее инструкции по качеству, которые относятся к контракту.

#### **3.2 Состояние подложки**

Защитная система окраски (см. ISO 12944-5) требует соответствующей подготовки поверхности, которая зависит от начального и от требуемого окончательного состояния поверхности. Соответствующие требования должны быть определены в технических условиях на окраску и должны быть выполнимыми.

Методы подготовки поверхности, оценка чистоты визуально, оценка профиля поверхности и оценка чистоты химически даны в ISO 12944-4.



Требования по контролю этих аспектов работы, частота оценки и место проведения оценки должны быть согласованы между заинтересованными сторонами.

Если состояние поверхности отличается от состояния, указанного в технических условиях, клиента следует информировать об этом.

Температура поверхности должна быть выше точки росы окружающего воздуха, если в технических данных изготовителя краски не указано другое.

### **3.3 Здоровье и безопасность, защита окружающей среды**

Необходимо следовать соответствующим техническим нормам, касающимся гигиены, безопасности и здоровья, а также защиты окружающей среды. См. ISO 12944-1 и ISO 12944-8.

## **4. МАТЕРИАЛЫ**

### **4.1 Поставка**

Материалы должны поставляться вместе с техническими данными на них. Они должны поставляться готовыми к применению с помощью определенных методов нанесения, указанных во время заказа.

Если требуется какая-либо проверка, это должно быть указано. Отбор проб и последующая обработка проб должны происходить в соответствии с ISO 1512 и ISO 1513.

### **4.2 Хранение**

Изготовитель должен указать дату, до которой материал должен быть использован (срок годности при хранении).

Если другие температуры не указаны в технических условиях изготовителя или не установлены еще где-либо, материалы должны храниться при температурах выше 0С и ниже +30С, в частности, вододисперсионные материалы могут стать неприменимыми после замерзания.

Емкости с краской следует держать герметичными до тех пор, пока содержимое не будет готовиться к применению. Частично использованные емкости следует повторно загерметизировать до последующего применения, если указано, каким образом (см. также технические данные изготовителя краски).

## 5. ВЫПОЛНЕНИЕ ОКРАСОЧНЫХ РАБОТ

### 5.1 Общие положения

Поверхности, которые нужно обрабатывать, должны быть безопасно доступны и хорошо освещены.

При использовании материалов следует обращать внимание на технические рекомендации изготовителя.

До и во время нанесения материалы должны проверяться, чтобы гарантировать:

- соответствие бирки на емкости и записи о продукте в спецификации;
- отсутствие образования пленки;
- отсутствие тенденции к оседанию;
- перемешиваемость;
- пригодность к применению в условиях данного участка.

Наличие любого осадка должно быть слабым и легко повторно дисперсируемым.

Любая корректировка вязкости, которая может быть необходима, из-за низких температур применения или различных методов нанесения, должна выполняться в соответствии с инструкциями изготовителя краски. Клиента следует информировать о любой такой корректировке.

Методы нанесения и оборудование зависят от типа материала поверхности, типа и размера конструкции и местных условий. Если не указано другое, метод нанесения должен быть согласован. На выбор метода нанесения влияют инструкции по защите окружающей среды.

Каждый слой должен наноситься по возможности однородно, без пропусков. Грунтовочный слой должен покрывать весь профиль поверхности, как описано в ISO 12944-5.

Следует соблюдать осторожность, чтобы получить номинальную (указанную) толщину сухого слоя и избежать участков с чрезмерной толщиной слоя.

Рекомендуется, чтобы максимальная толщина сухого слоя была не более, чем в три раза больше номинальной толщины слоя. В случае чрезмерной толщины сухого слоя между сторонами должно быть получено экспертное согласие. Для изделий или систем, которые имеют критическую максимальную тол-

щину сухого слоя или в особых случаях, следует соблюдать требования, указанные в технических рекомендациях изготовителя.

Все поверхности, трудные для доступа и окрашивания, например, края и углы, сварные швы и клепаные и болтовые соединения, должны быть обработаны с особой тщательностью.

Если требуется дополнительная защита края, следует применять снимающееся покрытие достаточной ширины (примерно 25 мм) по обоим сторонам края.

Чтобы получить требуемую толщину сухого слоя, толщину влажного слоя следует периодически проверять во время нанесения.

Следует выдерживать временные интервалы между нанесением слоев и между нанесением последнего слоя и применением изделия, указанным в технических данных изготовителя материала, или как требуется в технических условиях.

Дефекты в любом слое краски, которые могут вести к уменьшению защиты, обеспечиваемой покрытием, или которые оказывают существенное влияние на внешний вид, следует исправлять до нанесения следующего слоя. Чтобы избежать повреждений, покрытие должно стать достаточно твердым до транспортировки и эксплуатации.

Детали с резервными площадями, которые не должны быть окрашены, например, поверхности для последующей сварки, плотно соединяемые поверхности (такие, где требуется посадка с жестким допуском) должны быть указаны фирме-исполнителю работ до начала окрашивания.

Любые подробности, не включенные в технические данные изготовителя краски, которые могут влиять на условия нанесения или на окончательное качество изделия, должны быть указаны изготовителем.

## **5.2 Условия нанесения**

Для того, чтобы гарантировать защиту, требуемую от покрытия, следует проверить окружающие условия на месте, чтобы гарантировать, что они соответствуют требованиям, указанным в технических данных изготовителя на конкретный лакокрасочный материал.

До начала работы необходимо убедиться, что вредные влияния на окружающую среду исключены или снижены до минимума.

Во время выполнения работы по защите от коррозии, следует принять меры, чтобы на работу не оказывали влияние какие-либо внешние источники, которые могут привести к снижению предусмотренной защиты. Окрасочные работы должны выполняться в отдельном помещении или в помещении, защищенном от влияния других работ (пескоструйной очистки, сварки и т.д.). Меры предосторожности (тенты, нагрев, вентиляция) относительно нежелательных влияний (например, погоды) следует согласовывать своевременно с заказчиком.

Если неблагоприятные погодные условия имеют место до нанесения или во время нанесения покрытия, следует предпринять меры предосторожности по защите или остановить работу. Свеже покрытая поверхность должна быть защищена как можно быстрее.

Самая низкая и самая высокая температура окрашиваемой поверхности и окружающего воздуха должна быть такой, как указано в технических данных изготовителя краски.

Лакокрасочный материал не следует наносить на влажную поверхность (смоленную, например, дождем, туманом или конденсатом), за исключением того случая, когда это разрешено изготовителем краски.

При окрашивании в цеху деталей, для которых предполагается сварка на месте, защита не подлежащих окраске областей по обе стороны сварного шва должна распространяться на достаточное расстояние, чтобы можно было затем вернуться и нанести последовательно все слои покрытия.

## **5.3 Методы нанесения**

### **5.3.1 Нанесение кистью.**

Кисти должны соответствовать предполагаемому применению. Они применяются, в частности, для углов, головок заклепок, головок болтов и уголков и труднодоступных участков. Подробности должны быть указаны в спецификации проекта работ, если такой есть (см. ISO 12944-8).

### 5.3.2 Нанесение валиком.

Используемые лакокрасочные материалы должны подходить для этого метода нанесения и должны хорошо растушевываться с образованием ровной пленки. Тип и размер валика должны соответствовать конкретной работе. Применение валика обычно не рекомендуется для нанесения противокоррозионных грунтовок.

### 5.3.3 Нанесение распылением.

Обычно используются следующие методы распыления:

- обычное распыление воздухом низкого давления;
- безвоздушное распыление;
- смешанное воздушно-безвоздушное распыление;
- электростатическое распыление.

Вязкость краски, давление распыления, температура краски, тип сопла, расстояние до поверхности следует выбирать таким образом, чтобы получить однородные и непрерывные покрытия.

При использовании этих методов следует принимать меры предосторожности, чтобы избежать оседания лакокрасочного тумана на окружающие предметы.

Если по краям, в углах или на труднодоступных участках конструкции (затененные для напыления места) нельзя получить требуемую толщину покрытия, эти участки следует предварительно покрыть кистью или напылением.

Для лакокрасочных материалов, имеющих тенденцию к оседанию, емкость для краски должна быть оснащена механической мешалкой.

### 5.3.4 Другие методы нанесения.

Если используются другие методы, например, нанесение наливом, нанесение погружением в расплав или намотка противокоррозионных лент, их следует выполнять в соответствии с инструкциями изготовителя.

## 5.4 Контроль перед началом работ

Предусмотренные методы нанесения следует оценивать совместно с предусмотренными материалами для того, чтобы гарантировать, что они дадут тре-

буемую защиту. Если методы нанесения и/или предусмотренные материалы оказались неподходящими, спецификацию следует соответственно отредактировать. При этом следует принимать во внимание любые последствия, например, стоимость, время.

## **6. КОНТРОЛЬ ОКРАСОЧНЫХ РАБОТ**

### **6.1 Общие положения**

Выполнение работы следует контролировать на всех этапах. Контроль должен выполняться квалифицированным и опытным персоналом. Фирма-производитель должна отвечать за выполнение этого контроля сама, но дополнительный контроль клиента, даже для работы по защите от коррозии, целесообразен.

Когда должны использоваться новые лакокрасочные материалы или обычно редко используемые, рекомендуется проконсультироваться у изготовителя материала.

Уровень контроля будет зависеть от типа и важности проекта, степени трудности работы и местных условий, а также от типа покрытия и предполагаемого срока его эксплуатации. Этот контроль требует соответствующих технических знаний и опыта.

### **6.2 Измерения и контрольно-измерительные приборы**

Следует действовать согласно инструкциям изготовителя инструмента при его использовании. Используемые приборы должны проверяться, поверяться и подлежать техническому уходу через регулярные промежутки времени. Результаты проверок следует записывать.

### **6.3 Контроль лакокрасочных покрытий**

Покрытия должны проверяться на соответствие техническим требованиям:  
-визуально контролируется равномерность, цвет, укрызистость и дефекты такие, как пропуски, морщинистость, сухая струя, пузырьки воздуха, отслаивание, трещины, наплывы и потеки;  
-с помощью приборов контролируются следующие характеристики сухого покрытия, если требуется:

- Толщина сухого покрытия - обычно методами неразрушающего контроля (см. ISO 2808) (см. также а) ниже);
- Адгезия - разрушающими методами (см. ISO 2409 или ISO 4624);



-Пористость - с помощью приборов с низким или высоким напряжением.

Относительно измерений толщины сухого покрытия участвующие стороны должны согласовать следующее:

- а) Метод, который следует использовать, детали поверки измерительных приборов и , каким образом учитывать влияние профиля поверхности на результат.
- б) План измерений - как и сколько измерений следует сделать для каждого типа поверхности.
- в) Как следует записывать результаты и как сравнивать их с критериями приемки.

Толщина сухого покрытия (включая номинальную и максимальную толщины) должна проверяться на каждой критической стадии, и после того, как нанесена вся система покрытий. Что включается в критическую стадию, зависит от типа конструкции и типа покрытия. Типичной критической стадией является стадия, когда изменяется ответственность за окрасочную работу.

Если проводится разрушающее испытание, применим метод надрезов с помощью режущего инструмента. Такие инструменты можно использовать для проверки толщины отдельных слоев, толщины всей системы и последовательности покрытий. При испытании на поры используемый прибор и напряжение испытания следует согласовать между участвующими сторонами. Любое повреждение покрытия должно быть исправлено в соответствии со спецификацией (см. ISO 12944-8).

## **7. ЭТАЛОННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ**

### **7.1 Общие положения**

Эталонные поверхности представляют собой соответствующие участки на конструкции, используемые для определения минимальных приемлемых норм для работы, и для проверки того, что данные, указанные изготовителем или подрядчиком, точны, а также для того, чтобы дать возможность оценить рабочие характеристики покрытия в любое время после нанесения. Эталонные поверхности обычно не используются для гарантийных целей, но могут быть использованы для этой цели при договоренности об этом участвующих сторон.

Если эталонные поверхности требуются, их следует приготовить в местах, где коррозионные воздействия типичны для рассматриваемой конструкции. Вся подготовка поверхности и работа по нанесению краски на эталонные поверхности должны выполняться в присутствии представителей всех участвующих сторон, которые должны письменно дать свое согласие, что эталонные поверхности выполняются в соответствии с техническим заданием. Все эталонные поверхности должны быть задокументированы и должны постоянно отмечаться на самой конструкции (ISO 12944-8).

Размер и число эталонных поверхностей должны быть в разумной пропорции, как практически, так и экономически к площади всей конструкции. Размер отдельных эталонных участков может меняться, примерно, от 1 м<sup>2</sup> до 20 м<sup>2</sup>, в зависимости от размера и типа конструкции.

### **7.2 Предварительно покрытые поверхности**

В случае предварительно покрытых поверхностей могут быть приготовлены два типа эталонных поверхностей (А и В). Предварительные покрытия могут являться либо старыми покрытиями, либо покрытиями, нанесенными недавно другими подрядчиками.

#### **Эталонная поверхность типа А**

Подготовка поверхности и нанесение покрытий должно быть в соответствии со спецификацией.

## **Эталонная поверхность типа В**

Все имеющиеся покрытия удаляются до подложки и затем наносится полная система покрытия, все в соответствии со спецификацией.

### **7.3 Отчеты об эталонных поверхностях**

Фирма-изготовитель должна хранить все отчеты по подготовке эталонных поверхностей для каждого этапа работ (для образца см. ISO 12944-8, Дополнение Б). Отчеты должны включать все важные данные и должны быть утверждены всеми участвующими сторонами.

### **7.4 Оценка покрытия**

Покрытие следует оценивать с помощью методов, согласованных участвующими сторонами, предпочтительно использование международных или национальных стандартов.

Дефекты покрытия могут быть в следующих местах:

- на конструкции, но не на эталонной поверхности;
- и на конструкции, и на эталонной поверхности;
- только на эталонной поверхности (поверхностях).

Если эталонные поверхности используются для гарантийных целей, возможные причины дефектов должен определять соответствующим образом квалифицированный и опытный персонал, одобренный участвующими сторонами.

Если повреждены эталонные участки, дефекты следует тщательно исправить, но исправленные участки больше не являются эталонными.

## Дополнение А (информационное)

### Число эталонных участков

Таблица А.1 - Эталонные участки

Размер конструкции (Окрашенная по- верхность), м <sup>2</sup>	Рекомендованное максимальное число эталонных участков	Рекомендованное макси- мальное процентное от- ношение эталонной по- верхности к общей поверх- ности конструкции	Рекомендованная максимальная об- щая поверхность эталонных участков, м <sup>2</sup>
< 2000	3	0,6	12
от 2000 до 5000	5	0,5	25
от 5000 до 10000	7	0,5	50
от 10000 до 25000	7	0,3	75
от 25000 до 50000	9	0,2	100
свыше 50000	9	0,2	200