

---

---

**Краски и лаки. Антикоррозионная  
защита стальных конструкций с  
помощью защитных лакокрасочных  
систем.**

Часть 5.

**Защитные лакокрасочные системы**

*Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by  
protective paint systems —*

*Part 5: Protective paint systems*

ISO 12944-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 12944-5:2007(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe — торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 12944-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2007

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу ниже или членом ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Типы красок .....	4
4.1 Общие положения .....	4
4.2 Реверсируемые покрытия .....	5
4.3 Нереверсируемые покрытия .....	5
4.4 Общие свойства красок различных родовых типов .....	8
5 Лакокрасочные системы .....	8
5.1 Классификация окружающих сред и окрашиваемых поверхностей .....	8
5.2 Тип грунтовки .....	9
5.3 Лакокрасочные системы с низким содержанием летучих органических соединений (VOC) .....	9
5.4 Толщина высушенного лакокрасочного покрытия .....	10
5.5 Долговечность .....	11
5.6 Нанесение в заводских условиях и на месте установки .....	11
6 Таблицы защитных лакокрасочных систем .....	12
6.1 Пользование таблицами .....	12
6.2 Параметры, влияющие на долговечность .....	13
6.3 Обозначение перечисленных лакокрасочных систем .....	13
6.4 Руководящие указания по выбору соответствующей лакокрасочной системы .....	13
Приложение А (информативное) Лакокрасочные системы .....	15
Приложение В (информативное) Заводская грунтовка .....	25
Приложение С (информативное) Общие свойства .....	27
Приложение D (информативное) Летучие органические соединения (VOC) .....	28
Библиография .....	30

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член ISO, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO непосредственно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

Международный стандарт ISO 12944-5 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 35, *Краски и лаки*, Подкомитетом SC 14, *Защитные лакокрасочные системы для стальных конструкций*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 12944-5:1998), которое было подвергнуто техническому пересмотру. Пересмотр заключается в сокращении количества лакокрасочных систем и количества таблиц. К тому же эти изменения внесли некоторые изменения в нумерацию этих систем в таблицах.

Международный стандарт ISO 12944 состоит из следующих частей под общим наименованием *Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем*:

- *Часть 1. Общее введение*
- *Часть 2. Классификация окружающих сред*
- *Часть 3. Конструктивные соображения*
- *Часть 4. Виды поверхностей и подготовки поверхности*
- *Часть 5. Защитные лакокрасочные системы*
- *Часть 6. Лабораторные методы испытаний для определения рабочих характеристик и соответствующие критерии оценки*
- *Часть 7. Производство покрасочных работ и надзор за ними*
- *Часть 8. Разработка технических условий на новую работу и ее обеспечение*

## Введение

Незащищенная сталь в атмосфере, воде и почве подвергается коррозии, которая может привести к порче. Поэтому во избежание порчи вследствие коррозии стальные конструкции обычно защищают, чтобы они выдерживали коррозионные воздействия в течение требуемого срока службы конструкции.

Существуют различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. Международные стандарты серии ISO 12944 касаются защиты с помощью лакокрасочных систем и охватывают в своих различных частях все аспекты, которые важны для достижения адекватной защиты от коррозии. Возможны и другие мероприятия, но они требуют специального соглашения между заинтересованными сторонами.

Для обеспечения эффективной защиты от коррозии владельцам таких конструкций, проектировщикам, консультантам, компаниям, производящим работы по защите от коррозии, инспекторам по защитным покрытиям и производителям лакокрасочных материалов необходимо иметь в своем распоряжении самую современную информацию в сжатой форме, касающуюся защиты от коррозии с помощью лакокрасочных систем. Такая информация должна быть по возможности полной, однозначной и легко доступной для исключения противоречий и недоразумений между сторонами, участвующими в проведении на практике работ по защите от коррозии.

Настоящий международный стандарт — ISO 12944 — предназначен для того, чтобы дать такую информацию в виде серии инструкций. Он предназначен для тех, кто уже обладает определенными техническими знаниями. Также предполагается, что пользователь ISO 12944 знаком с другими относящимися сюда международными стандартами, в частности, с теми, где говорится о подготовке поверхности, а также с соответствующими национальными регламентами.

Хотя ISO 12944 и не касается финансовых и контрактных вопросов, но в нем обращается внимание на тот факт, что несоответствие требованиям и рекомендациям, приведенным в этом стандарте, может привести к серьезным финансовым последствиям из-за того значительного влияния, которое оказывает неадекватная защита от коррозии.

Международный стандарт ISO 12944-1 определяет общую область применения всех частей ISO 12944. В нем приводятся некоторые основные термины и определения и общее введение для других частей ISO 12944. Кроме того, в этот стандарт включены общие положения, касающиеся охраны здоровья, безопасности и охраны окружающей среды, а также руководящие указания по использованию ISO 12944 для данного проекта.

В международном стандарте ISO 12944-5 приводятся некоторые термины и определения, относящиеся к лакокрасочным системам, а также руководство по выбору различных типов защитных лакокрасочных систем.



# Краски и лаки. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем.

## Часть 5.

### Защитные лакокрасочные системы

#### 1 Область применения

В настоящей части ISO 12944 описаны типы красок и лакокрасочных систем, обычно используемых для защиты стальных конструкций от коррозии. В ней также приведено руководство по выбору лакокрасочных систем, пригодных для различных окружающих сред (см. ISO 12944-2), разных степеней подготовки поверхности (см. ISO 12944-4) и ожидаемой долговечности (см. ISO 12944-1). Долговечность лакокрасочных систем классифицируется как низкая, средняя и высокая.

#### 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 2808, *Краски и лаки. Определение толщины лакокрасочного покрытия*

ISO 3549, *Пигменты на основе цинковой пыли для красок. Технические требования и методы испытаний*

ISO 4628-1, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 1. Общее введение и система обозначения*

ISO 4628-2, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 2. Оценка степени вздутия*

ISO 4628-3, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Оценка степени ржавления*

ISO 4628-4, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4. Оценка степени растрескивания*

ISO 4628-5, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5. Оценка степени отслаивания*

ISO 4628-6, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 6. Оценка степени меления методом ленты*

ISO 8501-1, *Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степень ржавления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий*

ISO 8501-3, *Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 3. Степень подготовки швов, кромок и других участков с дефектами поверхности*

ISO 12944-1, *Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 1. Общее введение*

ISO 12944-2, *Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 2. Классификация окружающих сред*

ISO 12944-4:1998, *Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 4. Виды поверхностей и подготовки поверхности*

ISO 12944-6, *Краски и лаки. Антискоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 6. Лабораторные методы испытаний для определения рабочих характеристик и соответствующие критерии оценки*

ISO 19840, *Краски и лаки. Защита от коррозии стальных конструкций с помощью лакокрасочных систем. Измерение толщины высушенных покрытий на шероховатых поверхностях и критерии приемки*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3 Термины и определения

Применительно к этому документу используются термины и определения, приведенные в ISO 12944-1, а также следующие термины и определения.

ISO 12944-5:2007

#### 3.1 толстослойный high-build

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>

свойство лакокрасочного материала, позволяющее наносить слой большей толщины, чем это обычно считается нормальным для данного типа покрытия

ПРИМЕЧАНИЕ Применительно к данной части ISO 12944 это означает толщину высушенного лакокрасочного покрытия  $\geq 80$  мкм на слой.

#### 3.2 высокое содержание сухого остатка high-solids

свойство лакокрасочного материала, в котором объемное содержание сухого остатка выше обычного значения для лакокрасочного материала

#### 3.3 совместимость compatibility

⟨продуктов в лакокрасочной системе⟩ способность двух или более продуктов успешно использоваться совместно в виде лакокрасочной системы без появления нежелательных эффектов

#### 3.4 совместимость compatibility

⟨между продуктом и окрашиваемой поверхностью⟩ способность продукта быть нанесенным на окрашиваемую поверхность без появления нежелательных эффектов



**3.5****первичный слой****priming coat**

первый слой лакокрасочной системы

**ПРИМЕЧАНИЕ** Первичные слои обеспечивают хорошую адгезию с достаточно шероховатым, очищенным металлом и/или очищенным старым покрытием, гарантируя прочную основу для последующих слоев и адгезию с ними. Также эти слои обычно обеспечивают защиту от коррозии во время нанесения покрытия и всего срока службы лакокрасочной системы.

**3.6****промежуточный слой****intermediate coat**

любой слой между первичным и последним/внешним слоями

**ПРИМЕЧАНИЕ** В английском языке иногда в качестве синонима используется термин “undercoat”, как правило, для слоя, который нанесен непосредственно перед последним/внешним слоем.

**3.7****внешний слой****topcoat**

последний слой лакокрасочной системы

**3.8****клеевой слой****tie coat**

слой, предназначенный для улучшения адгезии между слоями и/или исключения некоторых дефектов при нанесении

**3.9****временный слой****stripe coat**

дополнительный слой, при нанесении которого обеспечивается равномерное покрытие критических и трудных для нанесения покрытия зон, таких как кромки, сварные швы и т.д.

**3.10****толщина высушенного лакокрасочного покрытия****dry film thickness****DFT**

толщина слоя, который остается на поверхности после того, как произошло его отверждение/высыхание

**3.11****номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия****nominal dry film thickness****NDFT**

толщина высушенного покрытия, определенная для каждого слоя или всей лакокрасочной системы

**3.12****максимальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия****maximum dry film thickness**

наибольшая приемлемая толщина высушенного покрытия, превышение которой может отрицательно повлиять на рабочие характеристики краски или лакокрасочной системы

**3.13****грунтовка****primer**

краска, состав которой позволяет использовать ее в качестве первичного слоя на подготовленных поверхностях

### 3.14

#### **заводская грунтовка pre-fabrication primer**

быстросохнущая краска, наносимая на подвергнутую струйной очистке сталь для обеспечения временной защиты в процессе обработки с сохранением возможности ее сварки и резки

ПРИМЕЧАНИЕ Во многих языках значение термина «заводская грунтовка» отличается от значения, принятого в английском языке.

### 3.15

#### **жизнеспособность pot life**

максимальное время (при любой конкретной температуре), в течение которого лакокрасочный материал, выпускаемый в виде отдельных компонентов, может быть успешно использован после смешения компонентов

### 3.16

#### **срок годности при хранении shelf life**

время, в течение которого лакокрасочный материал будет оставаться в хорошем состоянии при его хранении в исходном герметичном контейнере в нормальных условиях хранения

ПРИМЕЧАНИЕ Под выражением «нормальные условия хранения» обычно понимают хранение при температуре от +5 °C до +30 °C.

### 3.17

#### **летучее органическое соединение volatile organic compound VOC**

любая органическая жидкость и/или твердое органическое вещество, самопроизвольно испаряющееся при преобладающих значениях температуры и давления атмосферы, с которой они соприкасаются

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 12944-5:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/386e8640-2a83-4706-b71d-e7b18ed6baf1/iso-12944-5-2007>

## 4 Типы красок

### 4.1 Общие положения

Для защиты стальных конструкций от коррозии широко используется много лакокрасочных систем.

На основе категории коррозионной активности приводятся различные примеры антикоррозионных лакокрасочных систем в зависимости от их ожидаемой долговечности в Таблицах А.1–А.8 Приложения А, которое дается для информации. Эти системы были включены вследствие их проверенной хорошей репутации, но данный перечень **НЕ** является исчерпывающим и другие аналогичные системы также приемлемы.

Кроме того, новые технологии непрерывно развиваются, часто под влиянием правительственного законодательства, и их следует всегда принимать во внимание там, где это необходимо и где их эффективность была подтверждена:

- a) хорошей репутацией таких технологий и/или
- b) результатами испытаний, проведенных в соответствии, по меньшей мере, с ISO 12944-6.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Информация, приведенная в 4.2, 4.3 и 4.4, касается только химических и физических свойств красок и не затрагивает способа их применения. Приведенные предельные значения температур сушки и отверждения являются только ориентировочными. Возможны изменения для каждого типа краски в зависимости от ее состава.

В зависимости от применения краски можно классифицировать на краски, разбавляемые растворителем, водно-дисперсионные краски или краски без растворителя. Сначала они делятся на два основных класса в зависимости от способа их сушки и отверждения (см. 4.2 и 4.3), а затем подразделяются (см. 4.3.2–4.3.5) в зависимости от родового типа и механизма отверждения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Основные физические и механические свойства суммируются в Приложении С.

## 4.2 Реверсируемые покрытия

Покрытие высыхает в результате испарения растворителя без какого-либо иного изменения формы, т.е. процесс является обратимым и покрытие может быть повторно растворено в исходном растворителе в любое время.

Примерами пленкообразующих для этого типа лакокрасочного материала являются:

- a) хлорированный каучук (CR);
- b) сополимеры винилхлорида (также известный как PVC);
- c) акриловые полимеры (AY).

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от движения воздуха и температуры. Сушка может протекать при температуре до 0 °С, хотя при низких температурах ее скорость будет гораздо меньше.

## 4.3 Нереверсируемые покрытия

### 4.3.1 Общие положения

Покрытие высыхает в результате испарения растворителя (в случае присутствия растворителя) с последующей химической реакцией или коалесценцией (в некоторых водорастворимых красках). Процесс является необратимым, это означает, что покрытие не может быть растворено в исходном растворителе или, в случае покрытия без растворителя, в растворителе, обычно используемом для этого родового типа краски.

### 4.3.2 Краски естественной сушки (окислительное отверждение)

В этих красках покрытие отверждается/формируется в результате испарения растворителя с последующей реакцией пленкообразующего с кислородом атмосферы.

Типичными пленкообразующими являются:

- алкидная смола;
- алкидноуретановая смола;
- эпоксиэфир.

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от температуры. Реакция с кислородом может протекать при температуре до 0 °С, хотя при низких температурах ее скорость будет гораздо меньше.

### 4.3.3 Водно-дисперсионные краски (однокомпонентные)

В краске этого типа пленкообразующее диспергируется в воде. Покрытие отверждается в результате испарения воды и коалесценции диспергированного пленкообразующего с образованием покрытия.

Процесс необратим, т.е. покрытие этого типа не способно повторно диспергироваться в воде после сушки.

Пленкообразующими, которые обычно диспергируются в воде, являются:

- акриловые полимеры (АУ);
- виниловые полимеры (PVC);
- полиуретаны (PUR).

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от движения воздуха, относительной влажности и температуры. Сушка может протекать при температуре до +3 °С, хотя при низких температурах ее скорость будет гораздо меньше. Высокая влажность (свыше 80 % RH) также затрудняет процесс сушки.

#### 4.3.4 Химически отверждаемые краски

##### 4.3.4.1 Общие положения

Обычно краска этого типа содержит основной компонент и отвердитель. Смесь основного компонента и отвердителя имеет ограниченную жизнеспособность (см. 3.15).

Лакокрасочное покрытие высыхает в результате испарения растворителя, если он присутствует, и отверждается путем химической реакции между основным компонентом и отвердителем.

Обычно используются приведенные ниже типы красок.

ПРИМЕЧАНИЕ Основной компонент и/или отвердитель могут быть пигментированы.

##### 4.3.4.2 Эпоксидные двухкомпонентные краски

###### 4.3.4.2.1 Основной компонент

Пленкообразующие для основного компонента представляют собой полимеры, содержащие эпоксидные группы, которые реагируют с соответствующими отвердителями.

Типичными пленкообразующими являются:

- эпоксидная смола;
- эпоксивиниловая/эпоксиакрилатная смола;
- комбинации эпоксидных смол (например, эпоксиуглеводородные смолы);

Композиции могут быть разбавляемыми растворителем, водно-дисперсионными или без растворителя.

Под воздействием солнечного света большинство эпоксидных покрытий имеют склонность к мелению. Если необходимо сохранить цвет или блеск покрытия, то для нанесения внешнего слоя следует использовать алифатический полиуретан (см. 4.3.4.3) или соответствующий тип краски, высыхающей под действием физических факторов (см. 4.2), или водно-дисперсионную краску (см. 4.3.3).

###### 4.3.4.2.2 Отвердитель

Чаще всего используются полиаминоамины (полиамины), полиаминоамиды (полиамиды) или продукты их присоединения.

Полиамиды наиболее пригодны для грунтовок вследствие их хорошей смачивающей способности. Покрытия, отверждаемые под действием полиаминов, обычно наиболее устойчивы к воздействию химикатов.