

**КРАСКИ И ЛАКИ.  
ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
СИСТЕМАМИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ**

Часть 5

Системы защитных покрытий

**ФАРБЫ І ЛАКІ.  
АХОВА АД КАРОЗІІ СТАЛЬНЫХ КАНСТРУКЦЫЙ  
СІСТЭМАМІ АХОЎНЫХ ПАКРЫЦЦЯЎ**

Частка 5

Сістэмы ахоўных пакрыццяў

(ISO 12944-5:2007, IDT)

Издание официальное

БЗ 11-2009



Госстандарт  
Минск

**Ключевые слова:** краски, лаки, стальные конструкции, коррозия, защита от коррозии, системы защитных покрытий

---

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН ПО УСКОРЕННОЙ ПРОЦЕДУРЕ научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 27 ноября 2009 г. № 61

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 12944-5:2007 Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems Part 5: Protective paint systems (Краски и лаки. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. Часть 5: Системы защитных покрытий).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 14 «Защитные покрытия стальных сооружений» технического комитета по стандартизации ISO/TC 35 «Краски и лаки» Международной организации по стандартизации (ISO).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2010

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

---

Издан на русском языке

## Введение

Настоящий стандарт содержит текст международного стандарта ISO 12944-5:2007 на языке оригинала и его перевод на русский язык (справочное приложение Д.А).

Введен в действие как стандарт, на который есть ссылка в Еврокоде EN 1993-1-1:2005.

---

### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

#### КРАСКИ И ЛАКИ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СИСТЕМАМИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

##### Часть 5 Системы защитных покрытий

#### ФАРБЫ І ЛАКІ. АХОВА АД КАРОЗІІ СТАЛЬНЫХ КАНСТРУКЦЫЙ СІСТЭМАМІ АХОЎНЫХ ПАКРЫЦЦЯЎ

##### Частка 5 Сістэмы ахоўных пакрыццяў

Paints and varnishes  
Corrosion protection of steel structures by protective paint systems  
Part 5  
Protective paint systems

---

Дата введения 2010-01-01

## Перевод международного стандарта ISO 12944-5:2007 на русский язык

### 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 приведенные ссылки являются неотъемлемой частью при применении данного документа. Для датированных ссылок применимо только указанное издание. Для недатированных ссылок применимо последнее издание приведенной ссылки (включая все 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. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 1. Общее введение

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

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

ISO 12944-6 Краски и лаки. Антикоррозионная 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

### 3 Термины и определения

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

**3.1 толстослойный (high-build):** 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 слоем.

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.

## 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:

- а) хорошей репутацией таких технологий и/или
- б) 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:

- а) хлорированный каучук (CR);
- б) сополимеры винилхлорида (также известный как PVC);
- с) акриловые полимеры (АУ).

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;
- алкидно-уретановая 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, эпоксиглеводородные смолы);

Композиции могут быть разбавляемыми растворителем, водно-дисперсионными материалами 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.

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от движения воздуха и температуры. Реакция отверждения может протекать при температуре до +5 °С и ниже для специальных продуктов.

##### **4.3.4.3 Полиуретановые двухкомпонентные краски**

###### **4.3.4.3.1 Основной компонент**

Пленкообразующие представляют собой полимеры, содержащие свободные гидроксильные группы, которые реагируют с соответствующими изоцианатными отвердителями.

Типичными пленкообразующими являются:

- сложные полиэфиры;
- акрилатная смола;
- эпоксидная смола;
- простые полиэфиры;
- фторполимеры;
- комбинации полиуретановых смол (например, полиуретануглеводородные смолы) (PURC).

###### **4.3.4.3.2 Отвердитель**

Чаще всего используются ароматические или алифатические полиизоцианаты.

Продукты, отверждаемые алифатическими полиизоцианатами (PUR, алифатический), обладают отличными свойствами сохранения блеска и цвета при использовании в сочетании с соответствующим основным компонентом.

Продукты, отверждаемые ароматическими полиизоцианатами (PUR, ароматический), обладают более быстрым отверждением, но они менее пригодны с точки зрения внешнего воздействия, поскольку имеют склонность к мелению и обесцвечиванию.

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от движения воздуха и температуры. Реакция отверждения может протекать при температуре до 0 °С или ниже, но относительную влажность следует поддерживать в рекомендуемом производителем краски диапазоне для получения покрытий, свободных от пузырей и/или булавочных проколов.

#### **4.3.5 Краски, отверждаемые под действием влаги**

Лакокрасочное покрытие высыхает/формируется в результате испарения растворителя. Оно отверждается путем химической реакции с влагой из воздуха.

Типичными пленкообразующими являются:

- полиуретан (1-компонентный);
- этилсиликат (2-компонентный);
- этилсиликат (1-компонентный).

Время сушки будет зависеть, помимо других факторов, от температуры, движения воздуха, влажности и толщины покрытия. Реакция отверждения может протекать при температуре до 0 °С или ниже, при условии, что в воздухе еще содержится достаточно влаги. Чем ниже относительная влажность, тем меньше скорость отверждения.

Во избежание образования пузырей, булавочных отверстий или других дефектов покрытия важно руководствоваться инструкциями производителя краски, касающимися предельных значений относительной влажности, влажности и толщины высушенного покрытия.

#### **4.4 Общие свойства красок различных родовых типов**

Дополнительная информация приведена в приложении С. Это приложение служит только в качестве вспомогательного средства при выборе краски, а если им пользуются, то это необходимо сочетать с таблицами А.1 – А.8 приложения А, данными, опубликованными производителем, и опытом, полученным из более ранних проектов.

### **5 Лакокрасочные системы**

#### **5.1 Классификация окружающих сред и окрашиваемых поверхностей**

##### **5.1.1 Классификация окружающих сред**

В соответствии с ISO 12944-2 окружающие среды делятся на следующие категории: шесть категорий атмосферной коррозионной активности:

- С1 – очень низкая;
- С2 – низкая;
- С3 – средняя;
- С4 – высокая;
- С5-I – очень высокая (промышленная);
- С5-M – очень высокая (морская);

три категории для воды и почвы:

- Im1 – погружение в пресную воду;
- Im2 – погружение в морскую или солоноватую воду;
- Im3 – закапывание в землю.

##### **5.1.2 Окрашиваемые поверхности**

###### **5.1.2.1 Новые конструкции**

Окрашиваемые поверхности, встречающиеся в новых конструкциях, представляют собой низколегированную сталь степени ржавости А, В и С, как определено в ISO 8501-1, а также оцинкованную и металлизированную сталь (см. ISO 12944-1). Возможная подготовка различных окрашиваемых поверхностей описана в ISO 12944-4. Окрашиваемая поверхность и рекомендуемая степень ее подготовки приведена в шапке таблиц А.1 – А.8 данной части ISO 12944 для каждой категории коррозионной активности. Лакокрасочные системы, перечисленные в приложении А, представляют собой типичные примеры систем, используемых в окружающих средах, определенных в ISO 12944-2, для нанесения



на стальные поверхности со степенью ржавления А – С, как указано в ISO 8501-1, или на сталь, оцинкованную горячим способом, или металлизированную сталь. В том случае, если сталь разрушена до такой степени, что имеет место точечная коррозия (степень ржавления D в ISO 8501-1), то толщина высушенного покрытия или количество слоев должно быть увеличено для компенсации повышенной шероховатости поверхности, а за рекомендациями следует обратиться к производителю краски.

Обычно поверхности для категории коррозионной активности С1 не нуждаются в защите от коррозии. Если окраска все же требуется по эстетическим соображениям, можно выбрать систему, предназначенную для категории коррозионной активности С2 (с низкой долговечностью).

Если незащищенная стальная конструкция, предназначенная для среды с категорией коррозионной активности С1, первоначально транспортировалась, временно хранилась или монтировалась в неблагоприятных условиях (например, в прибрежной окружающей среде С4/С5), то коррозия будет начинаться вследствие воздействия воздушных загрязняющих веществ/солей и продолжаться даже в том случае, если эта конструкция будет помещена в ее конечную среду с категорией коррозионной активности С1. Чтобы исключить эту проблему, стальную конструкцию следует либо защищать во время хранения на месте монтажа, либо наносить на нее соответствующий первичный слой. Необходимо, чтобы толщина высушенного покрытия соответствовала ожидаемому времени хранения и жесткости среды хранения.

#### **5.1.2.2 Текущий ремонт**

При осуществлении текущего ремонта за ранее покрытыми поверхностями должно быть проверено состояние имеющегося покрытия и поверхностей, используя подходящие методы, например, указанные в ISO 4628-1 – ISO 4628-6, для выяснения вопроса, следует проводить частичную или полную повторную окраску. Затем должны быть установлены тип подготовки поверхности и защитная лакокрасочная система. За рекомендациями следует обратиться к производителю краски. Для проверки рекомендаций производителя и/или совместимости с прежней лакокрасочной системой можно подготовить испытываемые зоны.

### **5.2 Тип грунтовок**

В таблицах А.1 – А.8 приложения А приведена информация о типе используемой грунтовки. Применительно к данной части ISO 12944 определены две основные категории грунтовок в зависимости от типа содержащегося пигмента:

- грунтовки с большим содержанием цинковой пыли, Zn (R) – это грунтовки, в которых содержание пигмента на основе цинковой пыли в нелетучей части краски равно или более 80 % по массе;
- другие грунтовки (Misc.) – это грунтовки, содержащие цинкфосфатный пигмент или другие противокоррозионные пигменты, и грунтовки, в которых содержание пигмента на основе цинковой пыли в нелетучей части краски менее 80 % по массе. По соображениям охраны здоровья и техники безопасности редко используются цинкхроматный, красный свинцовый и кальцийплюмбатный пигменты.

Относительно заводских грунтовок см. приложение В.

Пигмент на основе цинковой пыли должен соответствовать ISO 3549.

Примечание 1 – Метод определения содержания пигмента на основе цинковой пыли в нелетучей части краски описан в ASTM D 2371.

Примечание 2 – Значение содержания цинковой пыли 80 % по массе в высушенном покрытии для грунтовок с большим содержанием цинковой пыли Zn (R) является основным показателем для оценки долговечности, приведенной для лакокрасочных систем в таблицах. В национальных стандартах некоторых стран предусмотрено минимальное содержание цинковой пыли для грунтовок с большим содержанием цинковой пыли Zn (R) выше 80 %.

### **5.3 Лакокрасочные системы с низким содержанием летучих органических соединений (VOC)**

Примеры, приведенные в приложении А, включают лакокрасочные системы с низким содержанием летучих органических соединений (VOC), которые соответствуют требованиям, касающимся низкой эмиссии растворителей.

Для каждой категории коррозионной активности в отдельных таблицах указывается, имеются ли в продаже краски для перечисленных лакокрасочных систем в виде водно-дисперсионных материалов или 1- или 2-компонентных продуктов. Некоторые из перечисленных лакокрасочных систем могут включать либо краски с высоким содержанием сухого остатка или водно-дисперсионные краски как для грунтовок, так и для лакокрасочных материалов для нанесения внешнего слоя покрытия, либо комбинацию красок с высоким содержанием сухого остатка и водно-дисперсионных красок. Относительно дополнительной информации о содержании летучих органических соединений (VOC) см. приложение D.

#### 5.4 Толщина высушенного лакокрасочного покрытия

Определения толщины высушенного лакокрасочного покрытия (DFT), номинальной толщины высушенного лакокрасочного покрытия (NDFT) и максимальной толщины высушенного лакокрасочного покрытия приведены в 3.10, 3.11 и 3.12 соответственно.

Толщина покрытия, указанная в таблицах А.1 – А.8, является номинальной толщиной высушенного лакокрасочного покрытия. Толщина высушенного покрытия обычно проверяется на всей лакокрасочной системе. Там, где это представляется оправданным, толщина высушенного покрытия первичного слоя или других частей лакокрасочной системы может определяться отдельно.

Примечание – В зависимости от калибровки прибора, метода измерения и толщины высушенного покрытия шероховатость стальной поверхности в той или иной степени будет влиять на результат измерения.

Метод и методика проверки толщины высушенного лакокрасочного покрытия на шероховатых поверхностях должны соответствовать требованиям ISO 19840, а на гладких и оцинкованных поверхностях – требованиям ISO 2808, если иное не согласовано между заинтересованными сторонами.

Если не согласовано иное, должны применяться следующие критерии приемки, как заявлено в ISO 19840:

- среднеарифметическое всех индивидуальных значений толщины высушенного покрытия должно быть равно или более номинальной толщины высушенного покрытия (NDFT);
- все индивидуальные значения толщины высушенного покрытия должны быть равны или более 80 % NDFT;
- индивидуальные значения толщины высушенного покрытия от 80 % NDFT и до 100 % NDFT приемлемы при условии, что количество таких измерений менее 20 % от общего количества сделанных индивидуальных измерений;
- все индивидуальные значения толщины высушенного покрытия должны быть менее или равны установленной максимальной толщине высушенного покрытия.

Должны быть приняты меры к тому, чтобы обеспечить толщину высушенного лакокрасочного покрытия и избежать образования участков, имеющих избыточную толщину. Рекомендуется, чтобы максимальная толщина высушенного покрытия (индивидуальное значение) превышала не более чем в три раза его номинальную толщину. В тех случаях, когда толщина высушенного покрытия превышает его максимальную толщину, стороны должны прийти к соглашению, обратившись к помощи экспертов. Для некоторых продуктов или систем существует критическая максимальная толщина высушенного покрытия. Для таких продуктов или систем должна применяться информация, приведенная в технических условиях производителя краски.

Количество слоев и номинальная толщина высушенного покрытия, приведенные в приложении А, основаны на нанесении покрытия распылением в отсутствие воздуха. Нанесение валиком, кистью или с помощью обычного оборудования для распыления обычно приводит к получению меньшей толщины лакокрасочного покрытия и может потребоваться нанесение большего количества слоев для получения той же самой толщины высушенного покрытия для данной лакокрасочной системы. За более подробной информацией следует обращаться к производителю краски.

#### 5.5 Долговечность

Определения долговечности и классов долговечности приведены в ISO 12944-1. Долговечность защитной лакокрасочной системы зависит от нескольких параметров, таких как:

- тип лакокрасочной системы;
- проектные характеристики конструкции;
- состояние окрашиваемой поверхности перед ее подготовкой;
- степень подготовки поверхности;
- качество работы по подготовке поверхности;
- состояние любых соединений, кромок и швов перед подготовкой;
- стандарт работы по нанесению;
- условия в процессе нанесения;
- условия воздействия после нанесения.

Состояние имеющегося лакокрасочного покрытия можно оценить, используя ISO 4628-1, ISO 4628-2, ISO 4628-3, ISO 4628-4, ISO 4628-5 и ISO 4628-6, а эффективность работы по подготовке поверхности можно оценить с помощью ISO 8501-1 и ISO 8501-3.

При составлении таблиц приложения А предполагалось, что обычно первый основной текущий ремонт покрытия, с точки зрения его защиты от коррозии, необходимо осуществлять, как только оно

достигнет степени Ri 3, как определено в ISO 4628-3. Опираясь на это предварительное условие, долговечность была подразделена в этой части ISO 12944 на три класса:

- a) низкий (L) – от 2 до 5 лет;
- b) средний (M) – от 5 до 15 лет;
- c) высокий (H) – свыше 15 лет.

Класс долговечности не является гарантийным сроком службы. Долговечность – это техническое понятие, призванное помочь владельцу осуществить программу текущего ремонта. Гарантийный срок службы – это понятие, содержащееся в пунктах контракта, и оно не рассматривается в данной части ISO 12944. Не существует правил, которые связывали бы эти два промежутка времени. См. также 6.2. Гарантийный срок службы обычно короче класса долговечности.

Все лакокрасочные системы с долговечностью от 5 до 15 лет классифицируются как средние. Важно, чтобы пользователи знали о широком диапазоне среднего класса долговечности и учитывали это при разработке технических условий.

Текущий ремонт зачастую необходимо проводить чаще из-за выцветания, меления, загрязнения, износа, потеков, эстетических или других соображений.

### 5.6 Нанесение в заводских условиях и на месте установки

Для обеспечения максимальных эксплуатационных качеств лакокрасочной системы большинство слоев системы или по возможности всю систему целиком желательно наносить в заводских условиях. Нанесение в заводских условиях имеет следующие преимущества и недостатки:

#### Преимущества

- a) Улучшенный контроль нанесения
- b) Контролируемая температура
- c) Контролируемая относительная влажность
- d) Удобство ремонта повреждений
- e) Большая производительность
- f) Улучшенный контроль отходов и загрязнений

#### Недостатки

- a) Возможные ограничения по размеру компонентов конструкции
- b) Возможность повреждения при обращении, транспортировке и монтаже
- c) Максимальное время нанесения покрытия может быть превышенным
- d) Возможное загрязнение последнего слоя

После завершения обработки на месте установки любое повреждение должно быть отремонтировано в соответствии с техническими условиями.

Примечание – Участки, подвергнутые ремонту, будут всегда оставаться более или менее видимыми. Это одна из причин, из-за которой лучше наносить внешний слой на всю поверхность на месте установки, исходя из эстетических соображений.

На процесс нанесения лакокрасочной системы, осуществляемый на месте установки, сильное влияние будут оказывать дневные погодные условия, которые также будут влиять на ожидаемый срок службы.

При окраске соединений подшипников с предварительным натягом должны использоваться такие лакокрасочные системы, которые не вызывают недопустимого снижения натяжной нагрузки. Выбранные лакокрасочные системы и/или меры предосторожности, принятые в отношении таких соединений, определяются типом конструкции и последующими погрузкой, монтажом и транспортировкой.

## 6 Таблицы защитных лакокрасочных систем

### 6.1 Пользование таблицами

В таблицах, приведенных в приложении А, даны примеры лакокрасочных систем для различных окружающих сред. Затенение, используемое в чередующихся строках, приведено только для удобства пользования. Затенение темно-серого цвета в колонках «Ожидаемая долговечность» указывает ожидаемую долговечность для данной системы. Краски, используемые для всех этих систем, должны соответствовать максимальным коррозионным воздействиям для данной категории коррозионной активности или погружения. Разработчик технических условий должен обеспечить наличие документации или заявления от производителя краски, подтверждающих пригодность или долговечность лакокрасочной системы для данной категории коррозионной активности или погружения. При необходимости пригодность или долговечность лакокрасочной системы должна быть продемонстрирована на практике и/или лабораторными методами определения рабочих характеристик в соответствии с ISO 12944-6 или по согласованию.

Лакокрасочные системы перечислены в таблицах по двум различным принципам:

а) в таблицах А.1, А.7 и А.8 перечислены системы для нескольких категорий коррозионной активности (таблица А.1 указывается далее как «суммирующая таблица»). Эти системы расположены в соответствии с пленкообразующим, используемым для нанесения внешнего слоя. Такое расположение удобнее тогда, когда рабочие характеристики внешнего слоя принимают за основу для выбора системы, а также для сравнения общей долговечности лакокрасочных систем для нескольких категорий коррозионной активности, если она точно неизвестна;

б) в таблицах А.2 – А.6 (указываются далее как «индивидуальные таблицы») перечислены системы только для одной категории коррозионной активности (рассматривая С5-І и С5-М как одну категорию). Эти системы расположены в соответствии с типом первичного слоя. Такое расположение удобно для тех пользователей, кому точно известна категория коррозионной активности окружающей среды, которая будет воздействовать на их конструкцию.

Примечание – Перечисленные лакокрасочные системы были выбраны в качестве «типичных систем». Это привело к тому, что некоторые из перечисленных систем не являются обязательно типичными или доступными в некоторых странах. Вместе с тем следует признать, что нельзя сделать простой обзор или необходимо привести все возможные варианты.

Если разработчик технических условий планирует использовать перечисленные в таблицах лакокрасочные системы, то он должен сначала решить, будет ли он использовать системы из суммарной таблицы или из индивидуальных таблиц, потому что нумерация систем в этих двух типах таблиц различна.

## 6.2 Параметры, влияющие на долговечность

Некоторые лакокрасочные системы имеют проверенную на практике долговечность более 15 лет, а ряд из них – более 25 лет. Обычно возрастание общей толщины высушенного покрытия и количества слоев будет увеличивать долговечность лакокрасочной системы. Кроме того, выбор системы, предназначенной для более высокой категории коррозионной активности, чем предусмотрено, будет обеспечивать большую долговечность при использовании такой системы в менее коррозионно-активной среде.

Категория С5-І охватывает атмосферы, которые могут встречаться на различных промышленных площадках. Следует предпринимать специальные меры предосторожности при составлении технических условий на нанесение покрытий на детали оборудования или стальной конструкции, которые могут подвергаться воздействию специфических химических веществ при их разливе, утечке из труб или сильного воздушного загрязнения.

Краски могут использоваться в течение их установленного срока годности при хранении (см. 3.16) без учета их возраста, оказывающего какое-либо влияние на нанесение краски или характеристики результирующего покрытия.

## 6.3 Обозначение перечисленных лакокрасочных систем

Лакокрасочная система, приведенная в таблицах А.1 – А.8, обозначается при помощи ее системного номера в левом столбце каждой таблицы. Обозначение должно приводиться в следующей форме (пример взят из таблицы А.2 для лакокрасочной системы № А2.08): ISO 12944-5/А2.08.

В тех случаях, когда под одним и тем же номером лакокрасочной системы приводятся слои с различными пленкообразующими, обозначение должно включать пленкообразующее, используемое в первичном (ых) слое (ях), и пленкообразующее, используемое в последующем (их) слое (ях), и быть дано в следующей форме (пример взят из таблицы А.2 для лакокрасочной системы № А2.06): ISO 12944-5/А2.06-EP/PUR.

Если лакокрасочную систему нельзя соотнести ни с одной из систем, перечисленных в таблицах А.1 – А.8, полная информация, касающаяся подготовки поверхности, родового типа, количества слоев, номинальной толщины высушенного покрытия и т. д., должна быть приведена в том же порядке, как указано в таблицах.

## 6.4 Руководящие указания по выбору соответствующей лакокрасочной системы

– Определить категорию коррозионной активности окружающей среды (макроклимат), где будет расположена конструкция (см. ISO 12944-2).

– Установить, существуют ли специальные условия (микроклимат), которые могут привести к более высокой категории коррозионной активности (см. ISO 12944-2).

## **СТБ ISO 12944-5-2009**

– Найти соответствующую таблицу в приложении А. В таблицах А.2 – А.5 даны рекомендации для различных родовых типов лакокрасочных систем для категорий коррозионной активности С2 – С5, в то время как в таблице А.1 дан обзор содержимого таблиц А.2 – А.5.

– Идентифицировать в таблице лакокрасочные системы с требуемой долговечностью.

– Выбрать оптимальную систему, учитывая используемый метод подготовки поверхности.

– Проконсультироваться с производителем краски, чтобы подтвердить выбор и определить, какая имеющаяся в продаже лакокрасочная система (ы) соответствует выбранной системе.

## Приложение А (справочное)

### Лакокрасочные системы

Лакокрасочные системы, приведенные в таблицах А.1 – А.8, являются только примерами. Возможны и другие лакокрасочные системы, обладающие теми же характеристиками. Если использовать данные примеры, необходимо убедиться, что выбранная лакокрасочная система соответствует указанной долговечности, при условии, что покрасочные работы осуществляют предписанным образом. См. также 5.5.

Для улучшения удобочитаемости чередующиеся строки таблиц были затенены.

**Таблица А.1 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категорий коррозионной активности С2, С3, С4, С5-1, С5-М**

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь

Подготовка поверхности: Для Sa 2 1/2, только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1)

Сис- тема №	Первичный слой (ш)				Коли- честв- во слоев	НДФТ мкм <sup>б</sup>	Пленко- образующее <sup>д</sup>	Тип грун- товки <sup>а</sup>	Коли- честв- во слоев	НДФТ мкм <sup>б</sup>	Пленко- образующее	Лакокрасоч- ная система										Ожидаемая долговечность (см. 5.5 и ISO 12944-1)												Соответствующие системы в таблице																																																				
	Последующий слой (ш)											C2												C3												C4												C5-1												C5-M																										
												L												M												H												L												M												H														
A1.01	AK, AY				1 – 2	100	–	Misc.	1 – 2	100	–	AY, CR, PVC																																																																										
A1.02	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	–	Zn (R)	1	60	–	AY, CR, PVC																																																																										
A1.03	AK				1 – 2	80	AK	Misc.	1 – 2	120	AK	AY, CR, PVC																																																																										
A1.04	AK				1 – 2	80	AK	Misc.	1 – 2	160	AK	AY, CR, PVC																																																																										
A1.05	AK				1 – 2	80	AK	Misc.	1 – 2	200	AK	AY, CR, PVC																																																																										
A1.06	EP				1	160	AY	Misc.	1	200	AY	AY, CR, PVC																																																																										
A1.07	AK, AY, CR <sup>с</sup> , PVC				1 – 2	80	AY, CR, PVC	Misc.	1 – 2	160	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.08	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	AY, CR, PVC	Zn (R)	1	160	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.09	AK, AY, CR <sup>с</sup> , PVC				1 – 2	80	AY, CR, PVC	Misc.	1 – 2	200	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.10	EP, PUR				1 – 2	120	AY, CR, PVC	Misc.	1 – 2	200	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.11	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	AY, CR, PVC	Zn (R)	1	200	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.12	AK, AY, CR <sup>с</sup> , PVC				1 – 2	80	AY, CR, PVC	Misc.	1 – 2	240	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.13	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	AY, CR, PVC	Zn (R)	1	240	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.14	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	AY, CR, PVC	Zn (R)	1	320	AY, CR, PVC	AY, CR, PVC																																																																										
A1.15	EP				1 – 2	80	EP, PUR	Misc.	1 – 2	120	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.16	EP				1 – 2	80	EP, PUR	Misc.	1 – 2	160	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.17	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	EP, PUR	Zn (R)	1	160	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.18	EP				1 – 2	80	EP, PUR	Misc.	1 – 2	200	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.19	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	EP, PUR	Zn (R)	1	200	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.20	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	EP, PUR	Zn (R)	1	240	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.21	EP				1 – 2	80	EP, PUR	Misc.	1 – 2	280	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.22	EP, PUR				1	150	EP, PUR	Misc.	1	300	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.23	EP, PUR, ESI				1	60 <sup>е</sup>	EP, PUR	Zn (R)	1	320	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.24	EP, PUR				1	80	EP, PUR	Misc.	1	320	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.25	EP, PUR				1	250	EP, PUR	Misc.	1	500	EP, PUR	EP, PUR																																																																										
A1.26	EP, PUR				1	400	–	Misc.	1	400	–	–																																																																										
A1.27	EPC				1	100	EPC	Misc.	1	300	EPC	EPC																																																																										
A1.28	EP, PUR				1	60 <sup>е</sup>	EPC	Zn (R)	1	400	EPC	EPC																																																																										

<sup>a</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.  
<sup>b</sup> NDFТ – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.  
<sup>c</sup> Рекомендуются, так как совместимость была проверена производителем краски.  
<sup>d</sup> Рекомендуются для грунтовок ESI, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.  
<sup>e</sup> Также возможно работать с NDFТ от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFТ.

Пленкообразующие для первичного слоя (ев)	Краски (жидкие)			Пленкообразующие для внешнего слоя (ев)			Краски (жидкие)		
	Количество компонентов		Водно-дисперсионные возможны	Количество компонентов		Водно-дисперсионные возможны	Количество компонентов		Водно-дисперсионные возможны
	1-ком. пон.	2-ком. пон.		1-ком. пон.	2-ком. пон.		1-ком. пон.	2-ком. пон.	
АК – алкидная смола	X		X		АК – алкидная смола	X		X	
CR – хлорированный каучук	X				CR – хлорированный каучук	X			
АУ – акриловая смола	X		X		АУ – акриловая смола	X		X	
PVC – поливинилхлорид	X				PVC – поливинилхлорид	X			
EP – эпоксидная смола		X	X		EP – эпоксидная смола		X	X	
ESI – этилсиликат	X	X	X		PUR – алифатический полиуретан	X	X	X	X
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	X	X	X		EPС – комбинация эпоксидных смол			X	



Таблица А.2 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категории коррозионной активности С2

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь Подготовка поверхности: Для Sa 2 <sup>1/2</sup> , только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1)										
Система №	Первичный слой (и)				Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность		
	Пленкообразующее	Тип грунтовки <sup>а</sup>	Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> МКМ		Тип пленкообразующего	Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> МКМ	Низкая	Средняя
A.2.01	АК	Misc.	1	40	АК	2	80			
A2.02	АК	Misc.	1 – 2	80	АК	2 – 3	120			
A2.03	АК	Misc.	1 – 2	80	АК, АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	2 – 4	160			
A2.04	АК	Misc.	1 – 2	100	–	1 – 2	100			
A2.05	АУ, PVC, CR	Misc.	1 – 2	80	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	2 – 4	160			
A2.06	EP	Misc.	1 – 2	80	EP, PUR	2 – 3	120			
A2.07	EP	Misc.	1 – 2	80	EP, PUR	2 – 4	160			
A2.08	EP, PUR, ESI <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	–	1	60			

Пленкообразующее для первичного слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны
АК – алкидная смола	1-комп.	Х	АК – алкидная смола	1-комп.	Х
CR – хлорированный каучук	1-комп.		CR – хлорированный каучук	1-комп.	
АУ – акриловая смола	1-комп.	Х	АУ – акриловая смола	1-комп.	Х
PVC – поливинилхлорид	1-комп.		PVC – поливинилхлорид	1-комп.	
EP – эпоксидная смола	2-комп.	Х	EP – эпоксидная смола	2-комп.	Х
ESI – этилсиликат	1- или 2-комп.	Х	PUR – алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	Х
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	Х			

<sup>а</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.

<sup>б</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>с</sup> Рекомендуется, так как совместимость была проверена производителем краски.

<sup>д</sup> Рекомендуется для грунтовок ESI, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.

<sup>е</sup> Также возможно работать с NDFT от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFT.

**Таблица А.3 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категории коррозионной активности С3**

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь										
Подготовка поверхности: Для Sa 2 <sup>1/2</sup> , только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1)										
Система №	Первичный слой (и)				Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность		
	Пленкообразующее	Тип грунтовки <sup>а</sup>	Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> МКМ		Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> МКМ	Низкая	Средняя	Высокая
A3.01	АК	Misc.	1 – 2	80	АК	2 – 3	120			
A3.02	АК	Misc.	1 – 2	80	АК	2 – 4	160			
A3.03	АК	Misc.	1 – 2	80	АК	3 – 5	200			
A3.04	АК	Misc.	1 – 2	80	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	3 – 5	200			
A3.05	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	Misc.	1 – 2	80	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	2 – 4	160			
A3.06	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	Misc.	1 – 2	80	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	3 – 5	200			
A3.07	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2 – 3	120			
A3.08	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2 – 4	160			
A3.09	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	3 – 5	200			
A3.10	EP, PUR, ESI <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	–	1	60			
A3.11	EP, PUR, ESI <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	EP, PUR	2	160			
A3.12	EP, PUR, ESI <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	2 – 3	160			
A3.13	EP, PUR	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	АУ, PVC, CR <sup>с</sup>	3	200			

Пленкообразующее для первичного слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны
АК – алкидная смола	1-комп.	X	АК – алкидная смола	1-комп.	X
CR – хлорированный каучук	1-комп.		CR – хлорированный каучук	1-комп.	
АУ – акриловая смола	1-комп.	X	АУ – акриловая смола	1-комп.	X
PVC – поливинилхлорид	1-комп.		PVC – поливинилхлорид	1-комп.	
EP – эпоксидная смола	2-комп.	X	EP – эпоксидная смола	2-комп.	X
ESI – этилсиликат	1- или 2-комп.	X	PUR – алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X			

<sup>а</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.

<sup>б</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>с</sup> Рекомендуется, так как совместимость была проверена производителем краски.

<sup>д</sup> Рекомендуется для грунтовок ESI, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.

<sup>е</sup> Также возможно работать с NDFT от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFT.

Таблица А.4 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категории коррозионной активности С4

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь Подготовка поверхности: Для Sa 2 <sup>1/2</sup> , только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1)										
Система №	Первичный слой (и)				Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность		
	Пленкообразующее	Тип грунтовки <sup>а</sup>	Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> мкм		Количество слоев	NDFT <sup>б</sup> мкм	Низкая	Средняя	Высокая
A4.01	АК	Misc.	1 – 2	80	АК	3 – 5	200			
A4.02	АК	Misc.	1 – 2	80	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	3 – 5	200			
A4.03	АК	Misc.	1 – 2	80	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	3 – 5	240			
A4.04	АУ, СR, РVС	Misc.	1 – 2	80	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	3 – 5	200			
A4.05	АУ, СR, РVС	Misc.	1 – 2	80	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	3 – 5	240			
A4.06	ЕР	Misc.	1 – 2	160	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	2 – 3	200			
A4.07	ЕР	Misc.	1 – 2	160	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	2 – 3	280			
A4.08	ЕР	Misc.	1	80	ЕР, РUР	2 – 3	240			
A4.09	ЕР	Misc.	1	80	ЕР, РUР	2 – 3	280			
A4.10	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	2 – 3	160			
A4.11	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	2 – 4	200			
A4.12	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	АУ, СR, РVС <sup>с</sup>	3 – 4	240			
A4.13	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	ЕР, РUР	2 – 3	160			
A4.14	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	ЕР, РUР	2 – 3	200			
A4.15	ЕР, РUР, ЕSИ <sup>д</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	ЕР, РUР	3 – 4	240			
A4.16	ЕSИ	Zn (R)	1	60 <sup>е</sup>	–	1	60			

Пленкообразующее для первичного слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны
АК – алкидная смола	1-комп.	Х	АК – алкидная смола	1-комп.	Х
СR – хлорированный каучук	1-комп.		СR – хлорированный каучук	1-комп.	
АУ – акриловая смола	1-комп.	Х	АУ – акриловая смола	1-комп.	Х
РVС – поливинилхлорид	1-комп.		РVС – поливинилхлорид	1-комп.	
ЕР – эпоксидная смола	2-комп.	Х	ЕР – эпоксидная смола	2-комп.	Х
ЕSИ – этилсиликат	1-или 2-комп.	Х	РUР – алифатический полиуретан	1-или 2-комп.	Х
РUР – ароматический или алифатический полиуретан	1-или 2-комп.	Х			

<sup>а</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.

<sup>б</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>с</sup> Рекомендуется, так как совместимость была проверена производителем краски.

<sup>д</sup> Рекомендуется для грунтовок ЕSИ, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.

<sup>е</sup> Также возможно работать с NDFT от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFT.

**Таблица А.5 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категорий коррозионной активности C5-I и C5-M**

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь										
Подготовка поверхности: Для Sa 2 <sup>1/2</sup> , только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1)										
Система №	Первичный слой (и)				Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность		
	Пленкообразующее	Тип грунтовки <sup>a</sup>	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм		Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм	Низкая	Средняя	Высокая
<b>C5-I</b>										
A5I.01	EP, PUR	Misc.	1 – 2	120	AY, CR, PVC <sup>c</sup>	3 – 4	200			
A5I.02	EP, PUR	Misc.	1	80	EP, PUR	3 – 4	320			
A5I.03	EP, PUR	Misc.	1	150	EP, PUR	2	300			
A5I.04	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	3 – 4	240			
A5I.05	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	3 – 5	320			
A5I.06	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	AY, CR, PVC <sup>c</sup>	4 – 5	320			
<b>C5-M</b>										
A5M.01	EP, PUR	Misc.	1	150	EP, PUR	2	300			
A5M.02	EP, PUR	Misc.	1	80	EP, PUR	3 – 4	320			
A5M.03	EP, PUR	Misc.	1	400	–	1	400			
A5M.04	EP, PUR	Misc.	1	250	EP, PUR	2	500			
A5M.05	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	4	240			
A5M.06	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	4 – 5	320			
A5M.07	EP, PUR, ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EPC	3 – 4	400			
A5M.08	EPC	Misc.	1	100	EPC	3	300			

Пленкообразующее для первичного слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны
EP – эпоксидная смола	2-комп.	X	EP – эпоксидная смола	2-комп.	X
EPC – комбинация эпоксидных смол	2-комп.		EPC – комбинация эпоксидных смол	2-комп.	
ESI – этилсиликат	1- или 2-комп.	X	PUR – алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X	CR – хлорированный каучук	1-комп.	
			AY – акриловая смола	1-комп.	X
			PVC – поливинилхлорид	1-комп.	

<sup>a</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.

<sup>b</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>c</sup> Рекомендуется, так как совместимость была проверена производителем краски.

<sup>d</sup> Рекомендуется для грунтовок ESI, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.

<sup>e</sup> Также возможно работать с NDFT от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFT.

Таблица А.6 – Лакокрасочные системы для низколегированной углеродистой стали для категорий погружения Im1, Im2 и Im3

Окрашиваемая поверхность: Низколегированная углеродистая сталь Подготовка поверхности: Для Sa 2 <sup>1/2</sup> , только для степени ржавления А, В или С (см. ISO 8501-1) Не рекомендуются системы с низкой долговечностью, и поэтому не показаны примеры этих систем.										
Система №	Первичный слой (и)				Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность		
	Пленкообразующее	Тип грунтовки <sup>a</sup>	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм		Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм	Низкая	Средняя	Высокая
A6.01	EP	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PUR	3 – 5	360			
A6.02	EP	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, PURC	3 – 5	540			
A6.03	EP	Misc.	1	80	EP, PUR	2 – 4	380			
A6.04	EP	Misc.	1	80	EPGF, EP, PUR	3	500			
A6.05	EP	Misc.	1	80	EP	2	330			
A6.06	EP	Misc.	1	800	–	–	800			
A6.07	ESI <sup>d</sup>	Zn (R)	1	60 <sup>e</sup>	EP, EPGF	3	450			
A6.08	EP	Misc.	1	80	EPGF	3	800			
A6.09	EP, PUR	Misc.	–	–	–	1 – 3	400			
A6.10	EP, PUR	Misc.	–	–	–	1 – 3	600			

Пленкообразующее для первичного слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны <sup>f</sup>	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Тип	Водно-дисперсионные возможны <sup>f</sup>
EP – эпоксидная смола	2-комп.	X	EP – эпоксидная смола	2-комп.	X
ESI – этилсиликат	1- или 2-комп.	X	EPGF – чешуйки стеклоэпоксидной смолы	2-комп.	
PURC – комбинация полиуретанов	2-комп.		PURC – комбинация полиуретанов	2-комп.	
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X	PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X

<sup>a</sup> Zn (R) – грунтовка с большим содержанием цинковой пыли, см. 5.2; Misc. – грунтовки с противокоррозионным пигментом различных типов.

<sup>b</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>d</sup> Рекомендуется для грунтовок ESI, где один из последующих слоев использовался в качестве клеевого слоя.

<sup>e</sup> Также возможно работать с NDFT от 40 до 80 мкм при условии, что выбранная грунтовка с высоким содержанием цинковой пыли пригодна для такой NDFT.

<sup>f</sup> Водно-дисперсионные продукты обычно непригодны для погружения.

**Таблица А.7 – Лакокрасочные системы для оцинкованной горячим способом стали для категорий коррозионной активности C2-C5-I и C5-M**

Окрашиваемая поверхность: Сталь, оцинкованная горячим способом																									
В ISO 12944-4 дается несколько примеров подготовки поверхности. Тип подготовки поверхности зависит от типа лакокрасочной системы, и он должен быть заявлен производителем краски.																									
Система №	Первичный слой (и)			Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность <sup>9</sup> (см. 5.5 и ISO 12944-1)																		
	Пленкообразующее	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм		Тип пленкообразующего	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм	C2			C3			C4			C5-I			C5-M					
								L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H			
A7.01	–	–	–	PVC	1	80																			
A7.02	PVC	1	40	PVC	2	120																			
A7.03	PVC	1	80	PVC	2	160																			
A7.04	PVC	1	80	PVC	3	240																			
A7.05	–	–	–	AY	1	80																			
A7.06	AY	1	40	AY	2	120																			
A7.07	AY	1	80	AY	2	160																			
A7.08	AY	1	80	AY	3	240																			
A7.09	–	–	–	EP, PUR	1	80																			
A7.10	EP, PUR	1	60	EP, PUR	2	120																			
A7.11	EP, PUR	1	80	EP, PUR	2	160																			
A7.12	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	240																			
A7.13	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	320																			

Тип пленкообразующего	Количество компонентов	Водно-дисперсионные возможны	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Количество компонентов	Водно-дисперсионные возможны
AY – акриловая смола	1-комп.	X	AY – акриловая смола	1-комп.	X
PVC – поливинилхлорид	1-комп.		PVC – поливинилхлорид	1-комп.	
EP – эпоксидная смола	2-комп.	X	EP – эпоксидная смола	2-комп.	X
PUR – ароматический или алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X	PUR – алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X

<sup>b</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.

<sup>9</sup> Долговечность в данном случае связана с адгезией лакокрасочной системы к окрашиваемой поверхности из оцинкованной горячим способом стали.

**СТБ ISO 12944-5-2009**

**Таблица А.8 – Лакокрасочные системы для поверхностей из термонапыленного металла для категорий коррозионной активности С4, С5-І, С5-М и Іm1-Іm3**

Окрашиваемая поверхность: Термонапыленный металл (цинк, сплавы цинк/алюминий и алюминий)  
 Подготовка поверхности: См. ISO 12944-4:1998, раздел 13.  
 Рекомендуется, чтобы герметизация или нанесение первого слоя лакокрасочной системы выполнялись в пределах 4 ч.  
 В случае использования герметиков они должны быть совместимы с лакокрасочной системой.

Система №	Слой герметика			Последующий слой (и)	Лакокрасочная система		Ожидаемая долговечность <sup>g</sup> (см. 5.5 и ISO 12944-1)																
	Пленкообразующее	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм		Тип пленкообразующего	Количество слоев	NDFT <sup>b</sup> мкм	С4			С5-І			С5-М			Іm1-Іm3						
								L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H				
A8.01	EP, PUR	1	NA <sup>h</sup>	EP, PUR	2	160																	
A8.02	EP, PUR	1	NA <sup>h</sup>	EP, PUR	3	240																	
A8.03	EP	1	NA <sup>h</sup>	EP, EPC	3	450																	
A8.04	EP, PUR	1	NA <sup>h</sup>	EP, EPC	3	320																	

Тип пленкообразующего	Количество компонентов	Водно-дисперсионные возможны <sup>f</sup>	Пленкообразующее для последующего слоя (ев)	Количество компонентов	Водно-дисперсионные возможны <sup>f</sup>
EP – эпоксидная смола	2-комп.	X	EP – эпоксидная смола	2-комп.	X
EPC – комбинация эпоксидных смол	2-комп.		EPC – комбинация эпоксидных смол	2-комп.	
PUR – ароматический полиуретан	1- или 2-комп.	X	PUR – алифатический полиуретан	1- или 2-комп.	X

<sup>b</sup> NDFT – номинальная толщина высушенного лакокрасочного покрытия. Подробно см. 5.4.  
<sup>f</sup> Водно-дисперсионные продукты обычно не пригодны для погружения.  
<sup>g</sup> Долговечность в данном случае связана с адгезией лакокрасочной системы к окрашиваемой поверхности из термонапыленного металла.  
<sup>h</sup> NA – не применимо. Толщина высушенного покрытия слоя герметика не вносит значительный вклад в общую толщину высушенного покрытия лакокрасочной системы.

## Приложение В (справочное)

### Заводская грунтовка

Заводскую грунтовку наносят в виде тонкого покрытия на свежеччищенную струйной обработкой сталь, чтобы обеспечить временную защиту от коррозии на время обработки, транспортировки, монтажа и хранения стальной конструкции. Затем на заводскую грунтовку наносится окончательная лакокрасочная система, которая, как правило, включает еще один первичный слой. Совместимость заводской грунтовки некоторых родовых типов с грунтовками различных лакокрасочных систем указана в таблице В.1, а пригодность тех же самых заводских грунтовок в различных условиях воздействия при использовании с соответствующей лакокрасочной системой показана в таблице В.2.

Заводские грунтовки должны обладать следующими свойствами:

- а) они должны быть пригодны для нанесения распылением с образованием равномерного слоя с толщиной высушенного покрытия обычно от 15 до 30 мкм;
- б) они должны очень быстро высыхать. Грунтовка обычно осуществляется на линии автоматической струйной очистки, позволяющей обрабатывать продукты с линейной скоростью от 1 до 3 м в минуту;
- в) механические свойства полученного слоя должны позволять осуществление обычных манипуляций, включающих воздействие роликового настила конвейера, магнитных кранов и т. д.;
- г) полученный слой должен обеспечить защиту в течение ограниченного промежутка времени;
- д) обычные процедуры обработки, такие как сварка или газовая резка, не должны серьезно затрудняться из-за первичного слоя. Заводские грунтовки обычно сертифицируют с точки зрения качества резки и сварки, а также охраны здоровья и безопасности;
- е) пары, выделяемые из грунтовки во время сварки или резки, не должны превышать пределы, установленные для производственной среды;
- ж) поверхность с покрытием должна требовать минимальной подготовки перед нанесением лакокрасочной системы при условии, что эта поверхность находится в хорошем состоянии. Требуемая подготовка поверхности должна быть определена заранее, до начала окраски;
- з) поверхность с покрытием должна быть пригодной для нанесения предусмотренной лакокрасочной системы. Покрытие (обычно) не рассматривается в качестве первичного слоя.

Примечание 1 – Заводская грунтовка, как правило, не является частью лакокрасочной системы. Может возникнуть необходимость в ее удалении.

Примечание 2 – Относительно рекомендаций по очистке и подготовке поверхности см. ISO 12944-4.

Примечание 3 – Относительно подробной информации см. EN 10238.

**Таблица В.1 – Совместимость заводских грунтовок с лакокрасочными системами**

Заводская грунтовка		Совместимость заводской грунтовки некоторых родовых типов с грунтовкой лакокрасочной системы						
Тип пленкообразующего	Противокоррозионный пигмент	Алкидная смола	Хлоркаучук	Винил/поливинилхлорид	Акриловая смола	Эпоксидная смола <sup>а</sup>	Полиуретан	Силикат цинка
Алкидная смола	Другой	√	NC	NC	√	NC	NC	NC
Поливинилбутираль	Другой	√	√	√	√	NC	NC	NC
Эпоксидная смола	Другой	√	√	√	√	√	√	NC
Эпоксидная смола	Цинковая пыль	NC	√	√	√	√	√	NC
Силикат	Цинковая пыль	NC	√	√	√	√	√	√ <sup>б</sup>
Акриловая смола (водно-дисперсионная)	Другой	NC	√	NC	√	NC	√	NC
Примечание – Состав красок меняется. Рекомендуется проверять совместимость с участием производителя краски.								
√ – в принципе совместима. NC – в принципе несовместима.								
<sup>а</sup> Включая комбинации эпоксидных смол, например углеводородные смолы.								
<sup>б</sup> Рекомендуется струйная очистка с удалением отходов.								



**СТБ ISO 12944-5-2009**

**Таблица В.2 – Пригодность заводских грунтовок, используемых с соответствующей лакокрасочной системой, в различных условиях воздействия**

Заводская грунтовка		Пригодность в различных условиях воздействия						
Тип пленкообразующего	Противокоррозионный пигмент	C2	C3	C4	C5-I	C5-M	Погружение	
							без катодной защиты	с катодной защитой
Алкидная смола	Другой	√	√	√	NS	NS	NS	NS
Поливинилбутираль	Другой	√	√	√	NS	NS	NS	NS
Эпоксидная смола	Другой	√	√	√	√	√	√	NS
Эпоксидная смола	Цинковая пыль	√	√	√	√	√	√	NS
Силикат	Цинковая пыль	√	√	√	√	√	√	√
Акриловая смола (водно-дисперсионная)	Другой	√	√	√	NS	NS	NS	NS
Примечание – Состав красок меняется. Рекомендуется проверять совместимость с участием производителя краски.								
√ – пригодна. NS – непригодна.								

## Приложение С (справочное)

### Общие свойства

**Таблица С.1 – Общие свойства красок различных родовых типов**

<b>Пригодность</b> ■ Хорошая ▲ Ограниченная • Плохая – Не имеет отношения к делу	Поливинилхлорид	Хлоркаучук	Акриловая смола	Алкидная смола	Ароматический полиуретан	Алифатический полиуретан	Этилсиликат цинка	Эпоксидная смола	Комбинация эпоксидной смолы
	(PVC)	(CR)	(AY)	(AK)	(PUR, аромат.)	(PUR, алифат.)	(ESI)	(EP)	(EPC)
Сохранение блеска	▲	▲	▲	▲	•	■	–	•	•
Сохранение цвета	▲	▲	■	▲	•	■	–	•	•
Стойкость к действию химикатов:									
погружению в воду	▲	■	▲	•	▲	•	▲	■	■
дождю/конденсации	■	■	■	▲	■	▲	■	■	■
растворителям	•	•	•	▲	■	▲	■	■	▲
растворителям (брызги)	•	•	•	■	■	■	■	■	■
кислотам	▲	■	▲	▲	■	▲	•	▲	■
кислотам (брызги)	■	■	▲	▲	■	■	•	■	■
щелочам	▲	▲	▲	▲	▲	▲	•	■	■
щелочам (брызги)	■	■	▲	▲	■	■	•	■	■
Стойкость к сухому нагреву:									
до 70 °С	•	•	▲	■	■	■	■	■	■
70 °С – 120 °С	–	–	▲	■	■	■	■	■	▲
120 °С – 150 °С	–	–	▲	•	▲	•	■	▲	▲
> 150 °С, но ≤ 400 °С	–	–	–	–	–	–	■	–	–
Физические свойства:									
стойкость к истиранию	•	•	•	▲	■	▲	■	■	▲
стойкость к ударным нагрузкам	▲	▲	▲	▲	■	▲	▲	■	▲
эластичность	■	■	■	▲	▲	■	•	▲	▲
твердость	▲	▲	▲	■	■	▲	■	■	■

Примечание – Информация, представленная в таблице С.1, была получена в результате масштабного изучения различных источников и предназначена для обеспечения общего критерия свойств имеющихся в наличии красок различных родовых типов. Различия встречаются в пределах групп смол и некоторые продукты специально составлены таким образом, чтобы обеспечить особую стойкость к воздействию определенных химикатов или условий. При выборе любой данной краски для конкретного применения необходимо консультироваться с ее производителем.

**Приложение D**  
(справочное)

**Летучие органические соединения (VOC)**

VOC – это органическое летучее соединение, присутствующее в определенном объеме краски или относящегося к ней материала, которое испаряется при определенных условиях атмосферы во время или после их нанесения. Содержание VOC выражается в г/л.

Примечание 1 – В Европе органическое соединение рассматривается в качестве VOC в том случае, если при температуре 293,15 К давление его насыщенного пара составляет 0,01 кПа или более. В США такое условие не определено, но те органические соединения, которые рассматриваются в качестве VOC, идентифицируют как таковые.

VOC считаются загрязнителями воздуха, и большинство из них участвует в фотохимических реакциях. По этой причине производители вынуждены снижать количество VOC в красках до приемлемого уровня, чтобы минимизировать загрязнение воздуха.

Разработчикам технических условий и пользователям лакокрасочных систем следует знать это, а также и тот факт, что сегодня в мире существуют строгие регламенты на эмиссию VOC. Их просят предоставить информацию о действующих правилах в той стране, где эти лакокрасочные системы будут использоваться.

Если действуют регламенты относительно VOC, то обычно они относятся к общей эмиссии VOC на рабочем месте и/или содержанию VOC в краске.

Эмиссию VOC из покрытий в окружающую среду можно снизить двумя основными способами:

- а) выбором соответствующих лакокрасочных систем (выбором продуктов с низким содержанием VOC);
- б) для лакокрасочных систем, наносимых в замкнутых пространствах (цехах), – путем выпуска воздуха из вентиляции цеха через специальные фильтры, которые поглощают VOC, или печи для прокаливания, в которых VOC окисляют с образованием диоксида углерода и воды.

В основе снижения эмиссии VOC путем выбора пригодных продуктов часто лежит только практическая/экономическая выгода, а по существу, имеется три возможных продукта: разбавляемый растворителем продукт с высоким содержанием сухого остатка, продукт без растворителя или водно-дисперсионный продукт. Также возможно использование комбинированного из этих трех продукта.

При выборе лакокрасочной системы на основе продуктов с высоким содержанием сухого остатка или продуктов без растворителя следует соблюдать осторожность при их нанесении вследствие возможных затруднений с точки зрения номинальной толщины высушенного лакокрасочного покрытия, установленной в приложении А. Часто эти краски при нанесении путем распыления имеют большую, чем рекомендуемая, толщину высушенного покрытия для гарантии образования когерентного сплошного покрытия.

Хотя эквивалентная общая толщина лакокрасочного покрытия и может быть достигнута путем нанесения меньшего количества слоев, это не может обеспечить тот же самый уровень защиты вследствие того, что количество наносимых слоев влияет на уровень защиты, – большее количество слоев обеспечивает лучшую защиту. Поэтому для компенсации нанесения меньшего количества слоев при использовании продукта с высоким содержанием сухого остатка или продукта без растворителя рекомендуют увеличить общую толщину покрытия.

При выборе лакокрасочной системы на основе водно-дисперсионных красок, как правило, успех нанесения будет зависеть от вентиляции и климатических условий в большей степени, чем для продуктов без растворителя (см. также 4.2, 4.3.2 и 4.3.3).

В таблице D.1 указано содержание VOC в красках различных родовых типов и возможности его снижения.

Таблица D.1 – Содержание VOC в красках различных родовых типов

Родовой тип краски	Типичный диапазон VOC, г/л	Вариант водно-дисперсионной краски возможен?	Вариант краски с высоким содержанием сухого остатка возможен?	Вариант <sup>a</sup> краски без растворителя возможен?
Сополимер винилхлорида	> 500	Да	Нет	Нет
Хлорированный каучук	> 500	Нет	Нет	Нет
Акриловая смола	> 500	Да	Нет	Нет
Алкидная смола	330 – 500	Да	Да	Нет
Полиуретан (ароматический)	0 – 500	Да	Да	Да
Полиуретан (алифатический)	0 – 500	Да	Да	Да
Эпоксидная смола	0 – 700	Да	Да	Да
Силикат цинка	350 – 650	Да	Да	Нет

<sup>a</sup> 100%-ное содержание твердого остатка/нет летучих соединений.

Примечание 2 – Водно-дисперсионные краски также могут содержать VOC. Этот уровень обычно находится в диапазоне от 0 до 120 г/л.

Водно-дисперсионные лакокрасочные системы пригодны почти для всех категорий атмосферной коррозионной активности, особенно в качестве внешнего слоя. Для погружения обычно более пригодны краски с высоким содержанием сухого остатка и/или без растворителя.

Особый случай представляет собой внутренняя часть зданий, которая нуждается в ремонте или реконструкции. Такие работы по окраске внутри помещений являются хорошим примером использования водно-дисперсионных лакокрасочных систем или водно-дисперсионных внешних слоев покрытия, так как они относительно хорошо соответствуют требованиям к необходимой вентиляции и температуре. Очень низкое или нулевое содержание VOC обеспечивает преимущества с точки зрения окружающей среды, а также снижения риска и опасности для здоровья во время окраски. При использовании водно-дисперсионных лакокрасочных систем для такого текущего ремонта нанесение краски часто не оказывает никакого влияния на другие работы, проводимые поблизости.

При возведении новых конструкций целесообразно использовать лакокрасочные системы с повышенными механическими свойствами, чтобы минимизировать опасность при транспортировке и монтаже. В таких случаях, тем не менее, рекомендуют, чтобы внешний слой лакокрасочной системы этих конструкций был из водно-дисперсионного продукта или чтобы внешний слой был из такого продукта, который совместим с водно-дисперсионным продуктом (для более позднего ремонта и ухода).

В данном контексте совместимый означает, что позднее краска может быть нанесена на водно-дисперсионный внешний слой при минимальной подготовке поверхности (при удалении только загрязнений). Это означает, что в зависимости от ожидаемых условий воздействия могут быть также рассмотрены и другие возможные варианты, такие как краски с высоким содержанием сухого остатка и без растворителя.

Примечание 3 – Медленное выделение, например, веществ, способствующих слипанию, из некоторых водно-дисперсионных красок может возыметь эффект в замкнутом пространстве.

**Библиография**

ASTM D 2371 Краски, разбавляемые растворителем. Стандартный метод определения содержания пигмента

EN 10238 Изделия стальные строительные, подвергнутые автоматической струйной очистке и автоматическому нанесению заводской грунтовки

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

---

Сдано в набор 31.05.2010. Подписано в печать 11.06.2010. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 6,74 Уч.- изд. л. 3,29 Тираж экз. Заказ

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие  
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)  
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.  
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.