

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ

ISO
12944-9
Первое издание
2018-01

КРАСКИ И ЛАКИ – Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных лакокрасочных покрытий

Часть 9:

Системы защитных лакокрасочных покрытий и методики лабораторных эксплуатационных испытаний морских и аналогичных им конструкций



Номер ссылки
ISO 12944-9:2018 (E)

©ISO 2018



ДОКУМЕНТ ОХРАНЯЕТСЯ АВТОРСКИМ ПРАВОМ

©ISO 2018

Все права сохранены. Если не указано иное, или иное не требуется в контексте ее применения, никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или какими бы то ни было средствами, электронными или механическими, включая ксерокопирование или размещение в сети Интернет или корпоративных сетях, без письменного разрешения владельца авторских прав. Разрешение можно получить либо от ISO по адресу ниже, либо от комитета-члена ISO в стране заявителя.

ISO copyright office
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

©ISO 2018 - Все права сохранены

Содержание

Предисловие

Введение

1 Содержание

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Сфера применения

4.1 Тип среды

4.2 Тип поверхности и ее подготовка

4.3 Тип краски

5 Соотношение между искусственным старением и естественным воздействием среды

6 Краски

6.1 Информация общего характера

6.2 Гарантия качества

6.3 Упаковка и маркировка

6.4 Требуемая информация о продукции

6.5 Идентификация краски

6.5.1 Информация общего характера

6.5.2 Испытание методом отпечатка пальцев

6.5.3 Стандартное испытание партии

6.6 Конфиденциальная информация

7. Системы защитных лакокрасочных покрытий

7.1 Описание

7.2 Минимальные требования к системам лакокрасочных покрытий

8. Испытание лакокрасочных покрытий на пригодность

9. Функциональные испытания

9.1 Подготовка и обработка испытательных панелей

9.1.1 Тип, размеры и количество панелей

9.1.2 Подготовка поверхности

9.1.3 Нанесение и отверждение

9.1.4 Толщина сухого слоя пленки

9.1.5 Время нанесения защитного покрытия

9.1.6 Обработка/отверждение

9.1.7 Обнаружение пористости

9.1.8 Разметочные линии

9.1.9 Оценка коррозии

9.1 Квалификационные испытания

9.3 Оценка – методы и требования

9.3.1 Информация общего характера

9.3.2 Оценка

10 Протоколы испытаний

Приложение А (стандартное) Разметочная линия для циклических испытаний на старение и погружение в морскую воду

Приложение В (стандартное) Циклическое испытание на старение

Приложение С (стандартное) Испытание методом отпечатка пальцев

Приложение D (стандартное) Примеры протоколов испытаний

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 может принимать участие в работе технического комитета по интересующему его вопросу. Международные организации, правительственные и неправительственные, в союзе с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) по всем вопросам, связанным со стандартизацией в области Электротехники.

Порядок разработки данного документа и документов, предназначенных для его дальнейшей корректировки, описаны в Директивах ISO/IEC, Части 1. В частности, для разных типов документов ISO необходимо принимать во внимание различные критерии одобрения. Проект данного документа был разработан в соответствии с правилами редакции Директив ISO/IEC, Части 2 (см. www.iso.org/directives).

Обращаем Ваше особое внимание на возможность того, что некоторые элементы данного документа могут быть предметом патентных прав. ISO не несет ответственности за идентификацию каких-либо или всех подобных патентных прав. Детальная информация о любых патентных правах, идентифицированных во время разработки документа, будет содержаться во вступительной части и и/или в списке патентных деклараций ISO (см. www.iso.org/patents).

Любое наименование торговой марки, применяемое в данном документе, является информацией, которая дается для удобства пользователей и не представляет собой подтверждение.

Разъяснения касательно произвольного характера стандартов, значения особых терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информации о соблюдении ISO принципов Всемирной Торговой Организации (ВТО) в Соглашении по техническим Барьерам в торговле (ТБТ) см. следующий URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Настоящий документ был разработан Техническим комитетом ISO/TC 35, *Краски и лаки*, Подкомитетом SC14, *Защита от коррозии стальных конструкций системами лакокрасочных покрытий*.

Первое издание ISO 12944-9 отменяет и заменяет собой ISO 20340:2009, которое было отредактировано с технической точки зрения.

Список всех частей серии ISO 12944 можно найти на сайте ISO.

Введение

Незащищенная сталь в атмосфере, воде и почве подвержена коррозии, что может привести к ее повреждению. Поэтому, чтобы избежать коррозионного повреждения, стальные конструкции обычно защищают, чтобы противостоять коррозионному напряжению, которому они подвергаются в течение срока действия этих конструкций.

Есть различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. В ISO 12944 (все его части) речь идет о защите с помощью лакокрасочных систем и покрытий различных частей, характеристиках, которые являются важными для достижения надлежащей коррозионной защиты. Дополнительные или другие меры также возможны, но они требуют особого соглашения между заинтересованными сторонами.

Чтобы гарантировать эффективную защиту стальных конструкций от коррозии, необходимо, чтобы владельцы таких конструкций, проектировщики, консультанты, компании, осуществляющие работу по антикоррозионной защите, контролеры и производители материалов для покрытия, имели в своем распоряжении актуальную информацию о защите от коррозии с помощью систем окраски. Важно, чтобы такая информация была как можно более полной, точно выраженной, легкой для понимания, чтобы избежать трудностей и недоразумений между сторонами, заинтересованными в практическом применении работ по защите от коррозии.

Международный Стандарт ISO 12944 (все его части) предназначены для предоставления информации в виде ряда инструкций. Этот стандарт написан для тех, кто уже имеет какие-то технические знания. Также предполагается, что пользователь ISO 12944 знаком с другими, имеющими отношения к Международным Стандартам, материалами, в частности с теми, которые имеют отношение к подготовке поверхностей.

Хотя ISO 12944 не затрагивает финансовых и контрактных вопросов, следует обратить внимание на тот факт, что из-за значительных осложнений, которые могут возникнуть в результате неподобающей защиты от коррозии, несоответствие требованиям и рекомендациям, данным в этом стандарте, может в результате привести к серьезным финансовым последствиям.

ISO 12944-1 определяет общее содержание всех частей ISO 12944. Здесь приводятся некоторые базовые термины и определения и общее введение к другим частям ISO 12944. Более того, стандарт включает общие положения об охране труда, технике безопасности, защите окружающей среды и руководство по использованию ISO 12944 (всех его частей) для конкретного проекта.

Особого внимания следует уделить морским и схожим с ними конструкциям и тому, чтобы они могли выдерживать серьезное коррозионное напряжение, которому они подвергаются в течение срока службы, и минимизировать риск возникновения неисправностей, которые повлияют на безопасность, расходы на эксплуатацию или капитальные затраты.

Для обеспечения надлежащей защиты от коррозии и оптимальных эксплуатационных характеристик покрытия, необходимо указать требования к защитной(ым) системе(ам) окраски вместе с соответствующими лабораторными испытаниями на определение эксплуатационных характеристик с целью оценки его (их) потенциальной износостойкости.

Для достижения таких же рабочих характеристик, какие указаны в результате испытаний, важно провести надлежащую подготовку поверхности и нанесение краски. Пристальное внимание необходимо уделить выполнению работ.

В настоящем документе особое внимание уделяется системам окраски с высокой износостойкостью, нацеленных на то, чтобы свести к минимуму техническое обслуживание и тем самым уменьшить требования к технике безопасности и сократить воздействие на окружающую среду.

КРАСКИ И ЛАКИ – Защита от коррозии стальных конструкций системами лакокрасочных защитных покрытий

Часть 9:

Системы защитных покрытий и методики лабораторных эксплуатационных испытаний морских и аналогичных им конструкций

1 Содержание

В настоящем документе указаны требования к эксплуатационным характеристикам защитных лакокрасочных систем морских и аналогичных им конструкций (то есть тех, которые подвергаются воздействию морской среды, а также тех, которые погружаются в морскую или соленую воду). Такие конструкции подвержены воздействию сред с коррозионной активностью СХ (морские условия) и среды погружения Im4, как указано в ISO 12944-2.

Настоящая часть ISO 12944 описывает лакокрасочные системы для обеспечения высокой износостойчивости согласно ISO 12944-1.

Настоящий документ применим к конструкциям, сделанным из углеродистой стали и не применим к поверхностям Cd/Bi Cr и Zn/Bi Cr. Он не применим к поверхностям, покрытым изоляцией или бетоном.

Настоящий документ применим к лакокрасочным системам, предназначенным для диапазона эксплуатационных значений температуры от -20°C до 80°C, и испытание рабочих характеристик нацелено на подтверждение устойчивости лакокрасочных систем к данному температурному диапазону.

Настоящий документ применим к лакокрасочным системам для погружных работ [Im4], предназначенных для температуры окружающего воздуха до максимум 50°C.

В настоящем документе указано следующее:

- методы испытаний, применимые для определения состава отдельных компонентов защитных лакокрасочных систем;
- лабораторные испытания эксплуатационных характеристик для оценки потенциальной износостойчивости защитных лакокрасочных систем;
- критерии, применяемые для оценки результатов испытаний эксплуатационных характеристик.

Настоящий документ описывает требования к новым работам и любым ремонтным работам, которые необходимо провести перед запуском. Он также применяется по отношению к техническому обслуживанию там, где проводится полное переоснащение, и металлическая подложка оказывается полностью незащищенной после абразивоструйной обработки.

Настоящий документ не распространяется на техническое обслуживание в целом там, где обычно применяются методы подготовки поверхности, отличные от абразивоструйной обработки.

Настоящий документ распространяется на конструкции, сделанные из углеродистой стали толщиной минимум 3мм, спроектированные с применением принятых расчетов на прочность.

Настоящий документ не распространяется на следующее:

- конструкции из нержавеющей стали, а также конструкции из меди, титана или алюминия или их сплавов;
- стальные тросы;
- заглубленные конструкции;

- трубопроводы;
- внутренний объем резервуаров для хранения.

2 Нормативные ссылки

Текст документа ссылается на следующие документы таким образом, что некоторые или все положения составляют требования настоящего документа. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание документа (включая поправки), на который ссылаются.

ISO 1461, Покрытия оцинкованные горячие на заводские железные и стальные изделия. Общие требования и методы контроля.

ISO 1514, Краски и лаки – стандартные панели для испытаний

ISO 2063 (все его части), Термическое напыление. Цинк, алюминий и их сплавы.

ISO 2811 (все его части), Краски и лаки – Определение плотности.

ISO 2812-2, Краски и лаки – Определение сопротивления жидкостям – Часть 2: Метод погружения в воду.

ISO 3233-1, Краски и лаки – Определение объемной доли нелетучих веществ в процентах – Часть 1. Метод использования окрашенной пластины для определения содержания нелетучих веществ и плотности высушенного покрытия по принципу Архимеда

ISO 3251, Краски, лаки и пластики – Определение массовой доли нелетучих веществ.

ISO 3270, Краски, лаки и сырье для них – Температуры и влажности для кондиционирования и испытания.

ISO 4624, Краски и лаки – Определение адгезии методом отрыва.

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 основы перед нанесением красок и подобных покрытий - Визуальная оценка чистоты поверхности – Часть 1: Степени ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий.

ISO 8503-1, Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий – Характеристики шероховатости стальной поверхности, очищенной пескоструйным способом – Часть 1: Спецификация и определение компараторов профилей поверхности ИСО для оценки поверхностей, очищенных обдувкой абразивом.

ISO 8503-2, Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий – Характеристики шероховатости стальной поверхности, очищенной пескоструйным способом – Часть 1: Метод

классификации профиля поверхности стали, подвергнутой абразивно-струйной очистке. Методика с применением компаратора.

ISO 9117-3, Краски и лаки – Испытания на высыхание – Часть 3: Испытание на высыхание поверхности при использовании баллотини.

ISO 9227, Испытания на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в соляном тумане.

ISO 12944-1, Краски и лаки – Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных лакокрасочных покрытий – Часть 1: Общие положения.

ISO 12944-2, Краски и лаки – Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных лакокрасочных покрытий – Часть 2: Классификация условий окружающей среды.

ISO 12944-4, Краски и лаки – Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных лакокрасочных покрытий – Часть 4: Типы поверхностей и их подготовки.

ISO 12944-5, Краски и лаки – Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий – Часть 5: Системы защитных покрытий.

ISO 15711:2003, Краски и лаки – Определение сопротивления катодному разрушению покрытий, подверженных воздействию морской воды.

ISO 16474-3:2013, Краски и лаки – Методы воздействия лабораторных источников света - Часть 3: Флуоресцентные ультрафиолетовые лампы.

ISO 19840, Краски и лаки – Коррозионная защита стальных конструкций системами защитных лакокрасочных покрытий – Измерение толщины сухой пленки на шероховатых поверхностях и критерии приемки.

ISO 29601, Краски и лаки – Коррозионная защита системами защитных лакокрасочных покрытий – Оценка пористости сухой пленки.

3 Термины и Определения

В настоящем документе используются термины и определения, приведенные в ISO 12944-1, ISO 12944-5, ISO 1461, ISO 2063 (всех его частях), а также следующие термины и определения:

ISO и IEC установили терминологические базы данных для применения в стандартизации, которые можно найти здесь:

- электронная энциклопедия IEC доступна на <https://www.electropedia.org/>

- поисковая онлайн-платформа ISO доступна на <https://www.iso.org/obp>

3.1 Морские и аналогичные им конструкции

Стационарно установленные или заякоренные конструкции с высокими требованиями к долгосрочной эксплуатации

Примечание 1 к вступлению: Типовые примеры: нефтегазодобывающие сооружения.

3.2 Технический паспорт на продукцию

Документ, предназначенный для предоставления информации о конкретной лакокрасочной продукции.

Примечание 1 к вступлению: обычно содержит информацию о применении продукции, свойствах, рабочих характеристиках, потребительских характеристиках, данные по упаковке, хранению и погрузке/разгрузке.

Примечание 2 к вступлению: см. 6.4 для получения требуемой минимальной необходимой информации.

3.3 Паспорт безопасности

Документ предназначен для предоставления информации о вопросах безопасности и охраны труда для лакокрасочного изделия или растворителя.

Примечание 1 к вступлению: Паспорт безопасности обычно содержит информацию об идентификации типового материала, опасных материалах, физических характеристиках, данные о пожаровзрывоопасности, угрозе для здоровья, реактивности, порядке ликвидации утечек или проливов, особые требования по защите и прочие особые меры предосторожности.

3.4 Аттестация

Процесс оценки систем защитных лакокрасочных покрытий с применением критериев испытаний, позволяющих выбрать подходящие системы окраски для особых условий воздействия окружающей среды

Примечание 1 к вступлению: Процесс охватывает:

- описание системы окраски (например, см. [Таблицу 2](#));
- испытание на пригодность (см. [Пункт 8](#));
- лабораторные испытания эксплуатационных характеристик и оценка результатов (см. [Пункт 9](#));
- полная идентификация красок (см. [6.5.2](#) и [Приложение С](#))

3.5 Летучие органические соединения

Любая органическая жидкость и/или жидкость, которая стихийно испаряется при характерной температуре и давлении атмосферы, с которыми она взаимодействует;

Примечание 1 к вступлению: согласно законодательству Правительства США, термин летучие органические соединения применяется исключительно к фотохимически активным в атмосфере веществам (см. ASTM D3960 (Американское общество по испытанию материалов)). Любые другие вещества затем определяются как вещества, не участвующие в атмосферных фотохимических реакциях.

3.6 Зона заплеска и приливно-отливная зона

Зоны, которые поочередно то влажные, то сухие в связи с влиянием приливов/отливов, ветров и/или волн или балластировки/загрузки.

3.7 Межоперационный грунт

Быстросохнущий грунт наносится на углеродистую сталь, очищенную пескоструйным способом для ее защиты во время изготовления конструкции, но после их нанесения нельзя подвергать углеродистую сталь сварке.

Примечание 1 к вступлению: грунты, после нанесения которых можно подвергать углеродистую сталь сварке, называются «готовыми грунтами».

4 Сфера применения

4.1 Тип среды

Настоящий документ рассматривает категорию коррозионной активности атмосферных условий СХ (морские условия) для рабочей температуры и среды погружения Im4, как указано в ISO 12944-2.

Конструкции можно разделить на разные зоны на основании типа среды, воздействующей на каждую зону:

- одна зона соответствует участку, который подвергается воздействию атмосферных условий СХ (морские условия);
- другая зона соответствует участку, постоянно погруженному в морскую воду, т.е. подвергаемому воздействию среды погружения Im4;

- две следующие зоны соответствуют зоне заплеска и приливно-отливной зоне, которые одновременно подвергаются воздействию атмосферных условий CX (морские условия) и среды погружения Im4:

- приливно-отливная зона – это участок, в котором уровень воды меняется в силу природных или искусственных воздействий, что приводит к повышению коррозионной активности в связи с одновременным периодическим воздействием воды и атмосферных явлений;

- зона заплеска – это участок, смачиваемый волной и брызгами воды, что может привести к исключительно высоким коррозионным напряжениям, в особенности при заплеске морской воды.

В настоящем документе зона заплеска и приливно-отливная зона объединены с целью проведения аттестации в одну серию испытаний (см. Таблицу 3).

4.2 Тип поверхности и ее подготовка

Настоящий документ рассматривает следующие типы поверхностей (большой объем информации представлен в ISO 12944-4):

- непокрытые поверхности из углеродистой стали;
- поверхности с металлическим покрытием (с термонапылением или оцинкованные горячим способом);
- поверхности, окрашенные готовой грунтовкой;
- предварительно окрашенные поверхности, с которых полностью убирают существующую лакокрасочную систему;

За исключением поверхностей с металлическим покрытием, подготовку поверхности необходимо осуществлять посредством абразивоструйной очистки до степени подготовки S 2 ½ (минимум), как указано в ISO 8501-1 и профиля поверхности «средний (G)», как указано в ISO 8503-1.

Информация о подготовке поверхности до и после нанесения металлического покрытия с термонапылением содержится в ISO 2063 (всех его частях).

Сталь, оцинкованная горячим способом, должна быть обработана с помощью абразивоструйной очистки согласно ISO 12944-4.

4.3 Тип краски

Универсальные виды краски, широко применяемые в системах окраски лакокрасочных покрытий для защиты стальных конструкций от коррозии, представлены в ISO 12944-5, но не ограничиваются ими.

5 Соотношение между искусственным старением и естественным воздействием среды

Выбор лакокрасочной системы для конкретной ситуации по возможности должен быть основан на опыте применения системы в аналогичных случаях. Это происходит потому, что износостойкость лакокрасочной системы зависит от многих внешних факторов, таких как среда, дизайн конструкции, подготовка поверхности, а также порядок нанесения и сушки.

Износостойкость несомненно также связана с химическими и физическими свойствами системы, например, типом связующего вещества и толщиной сухого слоя пленки. Влияние данных характеристик на износостойкость можно оценить путем проведения испытаний на искусственное старение. Прежде всего нас интересует устойчивость к воздействию воды или влажности, а также соляному туману, как показателю адгезии невысохшего покрытия и барьерных свойств. Испытания на искусственное старение и их длительность, указанные в данном документе, выбраны таким образом, чтобы удостовериться с высокой степенью вероятности, что лакокрасочные системы действительно обладают свойствами, обеспечивающими необходимую для целевого применения износостойкость.

Однако, результаты испытаний на искусственное старение необходимо применять осмотрительно. Важно четко понимать, что искусственное старение не обязательно будет иметь тот же эффект, который возникает вследствие естественного воздействия среды. Процесс разрушения находится под влиянием многих факторов, и невозможно в лабораторных условиях ускорить воздействие всех этих факторов надлежащим

образом. Поэтому сложно провести точное ранжирование лакокрасочных систем с абсолютно разным составом на основе лабораторных испытаний на искусственное старение. Иногда это приводит к отказу от эффективных защитных лакокрасочных систем, поскольку они не проходят данные испытания. Рекомендуется проводить испытания на воздействие естественных условий среды таким образом, чтобы в долгосрочной перспективе такие дефекты можно было устранить.

6 Краски

6.1 Общая информация

Эксплуатационные характеристики защитных лакокрасочных систем должны быть испытаны согласно Пункту 9, и отдельные компоненты систем (лакокрасочных) должны быть идентифицированы согласно 6.5.

На каждую краску лакокрасочной системы изготовитель должен предоставить Технический паспорт изделия (спецификацию изделия) (см. 6.4) и Паспорт безопасности изделия.

Ни химический состав отдельных красок лакокрасочной системы (см. 6.5.2 и 6.5.3), ни описание лакокрасочной системы (см. 7.1) нельзя изменить после проведения аттестации.

6.2 Гарантия качества

Изготовитель красок должен утверждать и поддерживать такую систему гарантии качества, которая необходима для обеспечения полного соответствия поставляемых товаров и услуг требованиям настоящего документа во всех отношениях.

6.3 Упаковка и маркировка

Все материалы покрытий, растворители и разбавители должны храниться в их оригинальном контейнере с этикеткой и инструкциями изготовителя. По меньшей мере, ниже приведенная информация должна быть указана на этикетке:

- наименование материала покрытия;
- отвердитель;
- наименование изготовителя лакокрасочного покрытия;
- цвет лакокрасочного покрытия;
- номер партии;
- дата изготовления;
- инструкции и меры предосторожности, относящиеся к обеспечению безопасности и охране труда согласно установленным нормам;
- ссылка на соответствующую ведомость технических данных на продукцию.

6.4 Необходимая информация о продукции

По меньшей мере ниже перечисленная информация в дополнение к той, которая изложена в Паспорте безопасности изделия, должна быть представлена при квалификационных испытаниях:

- дата выпуска;
- наименование продукции;
- наименование изготовителя;
- родовое наименование лакокрасочного покрытия;
- родовое наименование отвердителя;

- родовое наименование каждого дополнительного компонента;
- цвет материала покрытия;
- соотношение компонентов в смеси;
- инструкции по смешиванию (включая индукционный период);
- срок годности при рекомендуемых условиях хранения;
- количество нелетучих веществ на объем смешиваемых продуктов (определяется согласно ISO 3233)¹;
- плотность смешиваемого продукта (соответствующая часть ISO 2811)¹;
- срок годности при хранении смешиваемого продукта¹;
- время высыхания поверхности покрытия (определяется согласно ISO 9117-3)¹;
- время полного затвердевания¹;
- рекомендуемый разбавитель(и) (название и/или номер);
- максимальное разрешенное для применения количество каждого разбавителя;
- рекомендованная степень подготовки поверхности (см. ISO 8501-1) и профиля (см. ISO 8503-1);
- рекомендуемый метод нанесения покрытия;
- минимальное и максимальное время нанесения покрытия;
- рекомендуемая минимальная и максимальная толщина сухого слоя пленки;
- растворитель, рекомендованный для очистки оборудования;
- рекомендуемые условия нанесения (температура и относительная влажность);
- максимальное содержание летучих органических соединений и способы проверки его превышения²;
- ссылка на Паспорт безопасности изделия;
- теоретическая кроющая способность (в м²/л или м²/кг для толщины сухой пленки χ μm);

6.5 Идентификация краски

6.5.1 Информация общего характера

Каждая краска в системе лакокрасочных покрытий должна проходить идентификационные испытания двух видов:

- а) Контроль методом отпечатка пальцев должен проводиться для всех красок системы лакокрасочных покрытий, подлежащих аттестационным испытаниям (см. [6.5.2](#)).
- б) Стандартное испытание партии лакокрасочных материалов должно проводиться первоначально и для каждой последующей партии красок аттестованной системы лакокрасочных покрытий (см. [6.5.3](#)).

6.5.2 Испытание методом отпечатка пальцев

Целью испытаний методом отпечатка пальцев является обеспечение целостности поставки аттестованной краски. После аттестации системы лакокрасочных покрытий данный отпечаток пальца может использоваться, при необходимости, чтобы удостовериться в том, что применяемые краски идентичны краскам, прошедшим аттестационные испытания.

1) Данные значения должны быть получены при $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5) \%$ или как оговорено иначе;

2) Более полную информацию см. в Паспорте безопасности изделия

Испытания методом отпечатка пальцев должны включать по меньшей мере те параметры, которые указаны в Приложении С.

6.5.3 Стандартные испытания партии

Результаты стандартных испытаний партии лакокрасочных материалов с применением простейших лабораторных методик могут наглядно отображать разницу в составе краски путем сравнения с образцом(ами), подлежащим(и) квалификационным испытаниям на соответствие. Изготовитель лакокрасочного покрытия должен провести стандартное испытание каждой партии. Данное испытание, подлежащее документированию, является частью системы обеспечения качества изготовителя лакокрасочного материала и используется для предоставления сертификатов соответствия, если таковые запрашивает покупатель.

Минимальный объем данных, необходимый для простейшей идентификационной проверки (если она требуется для рассматриваемой продукции), представлен в Таблице 1.

Таблица 1 – стандартная проверка партии (партия за партией, окончательная инспекция продукции)

Дата выпуска		Дата изготовления	
Наименование лакокрасочного материала		Номер ведомости технических данных на продукцию	
Номер партии		Номер паспорта безопасности изделия	

	Метод испытания	Результат испытания	Технические Условия + допуск
Плотность	Соответствующая часть ISO 2811	г/см ³ $\pm 0,05\text{г/см}^3\text{a}$
Нелетучие вещества на массу	ISO 3251	% $\pm 2\%$

^a Для значений плотности свыше 2г/см^3 соответствующий допуск составляет $\pm 0,1\text{г/см}^3$.

Каждая из заинтересованных сторон должна иметь право на проведение дополнительных проверок любой партии продукции для верификации отпечатка пальца.

6.6 Конфиденциальная информация

Настоящий документ описывает процесс оценки системы защитных лакокрасочных покрытий, для которого должна предоставляться конфиденциальная информация от изготовителя покрытия. Данная информация и подробные результаты процесса оценки должны быть собственностью покупателя, но не должны распространяться покупателем без предварительного согласия изготовителя лакокрасочного покрытия.

7 Системы защитных лакокрасочных покрытий

7.1 Описание

Система защитных лакокрасочных покрытий, подлежащая аттестации, должна описываться следующим образом:

- наименование и адрес изготовителя;
- тип среды (см. 4.3) и поверхности (см. 4.2), для которой предназначена лакокрасочная система;
- подготовка, рекомендуемая для поверхности (методика и степень подготовки поверхности);

г) наименование продукции для каждого слоя в лакокрасочной системе согласно порядку нанесения. Следующая информация необходима для каждого покрытия:

- торговая марка;
- родовое наименование краски;
- палитра;
- номинальная толщина сухого слоя пленки.

Номинальная толщина сухого слоя пленки системы защитных лакокрасочных покрытий является суммой толщин сухого слоя пленки каждого отдельного слоя.

Примерный образец системы лакокрасочных покрытий представлен в Таблице 2.

Таблица 2 – Пример описания системы лакокрасочных покрытий

Изготовитель		Тип подложки		Тип среды	
Наименование:					
Адрес:					
Подготовка поверхности					
	Торговая марка	Оттенок цвета	Родовой тип	Номинальная толщина сухого слоя пленки (µm)	
1 слой					
2 слой					
3 слой					
4 слой					
и т.д.					
Общая номинальная толщина сухого слоя пленки (µm):					

7.2 Минимальные требования к защитным лакокрасочным системам

Лакокрасочные системы, прошедшие все перечисленные в настоящем документе испытания, способны обеспечить высокую степень износостойкости морским покрытиям. Однако, существует много факторов, которые могут повлиять на фактические эксплуатационные характеристики и износостойкость покрытия.

Опыт показывает, что один из параметров, который важен для достижения высокой степени износостойкости при применении - это структура системы покрытий, прежде всего количество слоев и общая толщина сухого слоя пленки.

По этой причине настоящий документ утверждает набор минимальных требований к системам покрытий для различных климатических зон.

Необходимо отметить, однако, что лакокрасочные системы, приведенные в Таблице 3, включают разные родовые типы покрытий: грунт, промежуточное покрытие и верхнее покрытие. Поэтому их необходимо считать только минимальными требованиями. В дополнение к этому, список не считается полным.

В особых случаях могут быть применимы системы покрытий на основе меньшего количества слоев. Однако, в подобных случаях общая толщина сухого слоя пленки должна быть значительно выше по сравнению с минимальными требованиями, приведенными в Таблице 3, и рекомендуется принимать особые меры по контролю качества во время нанесения покрытия, чтобы удостовериться в соблюдении требований к номинальной толщине сухого слоя пленки.

Если применяется межоперационный грунт, который становится таким образом частью системы покрытий (в качестве дополнительного слоя), это должно быть согласовано, и межоперационный грунт должен быть аттестован согласно настоящему документу.

Таблица 3 - Минимальные требования к защитным лакокрасочным системам и их первоначальным эксплуатационным характеристикам

	Углеродистая сталь, зачищенная пескоструйной обработкой: Sa 2½; Профиль поверхности: средний (G)					Горячеоцинкованная сталь или сталь с термонапылением и цинковым покрытием ^a		
Тип среды согласно 4.1	CX (морские условия)		Зона заплеска и приливно-отливная зона CX (морские условия) и Im4		Im4		CX (морские условия)	
Тип грунта	Zn (R) ^б	Прочие грунты	Zn (R) ^{б,в}	Прочие грунты		Прочие грунты		
Номинальная толщина сухого слоя пленки (µm)	≥40	≥60	≥40	≥60	≥200	-	≥150	
Минимальное кол-во слоев ^г	3	3	3	3	2	1	2	2
Номинальная толщина сухого слоя пленки (µm)	≥280	≥350	≥450	≥450	≥600	≥800	≥350	≥200
Минимальное значение испытания на отрыв (до старения), определяемое согласно ISO 4624, Методу А или Б ^д (МПа) ^е	5	5	5	5	5	8	5	5

^a Толщина металлического покрытия согласно ISO 1461 (горячеоцинкованное покрытие) или ISO 2063 (всех его частей (с термонапылением); металлизированное покрытие подготовлено согласно ISO 12944-4. Нанесение защитного слоя на алюминий с термонапылением не рекомендуется в связи с риском отслаивания и коррозии алюминия с термонапылением. Для алюминия с термонапылением рекомендуется только нанесение герметизирующего покрытия.

^б Zn(R) = грунт с большим содержанием цинка согласно ISO 12944-5.

^в Данная система покрытий органическим грунтом Zn (R) также может применяться для Im4, если желательно применение грунта Zn (R). В данном случае номинальную толщину сухого слоя пленки всей системы можно уменьшить до ≥350 µm.

^г Количество слоев не включает связующий слой, который может понадобиться, например, когда применяется силикатный грунт Zn (R).

^д Необходимо контролировать накопленное усилие и обеспечивать линейность, как указано в ISO 4624, например, путем применения автоматического гидротестового оборудования

^е Испытание на адгезию методом отрыва не разрешено.

8. Испытания красок на пригодность

8.1 Краска, отобранная для испытания, не должна иметь признаков уплотнения, зернистости или осадка в ее оригинальной упаковке. Она должна хорошо размешиваться. Материал должен быть нанесен в пределах обозначенного срока хранения.

8.2 Любая краска, применяемая в лакокрасочной системе, не должна растекаться и образовывать потеки при нанесении на сухой слой пленки толщиной равной как минимум в 1.5 раза указанной номинальной толщине сухого слоя пленки на гладком, вертикальном листе площадью 1м².

Для грунтов и материалов, не требующих предварительного нанесения грунта, рекомендуется использовать зачищенный стальной лист со средним профилем (G) вместо гладкого листа.

9 Функциональные испытания системы лакокрасочных покрытий

9.1 Подготовка и обработка испытательных панелей

9.1.1 Тип, размеры и количество панелей

Испытательные панели должны изготавливаться из углеродистой стали в соответствии с ISO 1514. Если не указано иное, минимальный размер панелей должен быть 150 мм x 75 мм x 3 мм. Если толщина панелей меньше 5 мм, рекомендуется применение «сэндвич-метода» при определении адгезии методом отрыва, как указано в ISO 4624. Для каждого испытания необходимо подготовить 3 панели.

9.1.2 Подготовка поверхности

Выполните обезжиривание поверхностей испытательных панелей подходящим вам способом, а затем дробеструйную очистку до минимум Sa 2 1/2, как указано в ISO 8501-1. Если не указано иначе, профиль поверхности испытываемой стороны каждой панели должен соответствовать «среднему (G)», как определено в ISO 8503-1, а также проконтролирован с помощью компаратора методом, установленным в ISO 8503-2.

Другие способы подготовки поверхности могут использоваться для отображения фактических полевых условий по договоренности между заинтересованными сторонами.

Испытательные панели должны быть сухими, без пыли и других инородных материалов.

Вес параметры, относящиеся к подготовке поверхности (чистота, шероховатость, уровень запыленности и т.д.) должны быть задокументированы в отчете об испытаниях.

Для покрытий из горячеоцинкованной стали или металлизированных покрытий с термонапылением необходимо измерить и записать толщину металлизированного слоя перед нанесением системы лакокрасочных покрытий.

9.1.3 Нанесение и отверждение

Нанесите покрытие на панели методом распыления, строго соблюдая инструкции изготовителя. Отверждение должно осуществляться в соответствии с инструкциями изготовителя.

Необходимо защитить обратную сторону и края испытательных панелей с применением соответствующего метода по договоренности между заинтересованными сторонами.

9.1.4 Толщина сухого слоя пленки

Для каждого слоя, перед нанесением защитного покрытия, необходимо измерить толщину сухого слоя пленки на испытательной поверхности панели в пяти местах согласно ISO 19840 (центр и каждый угол, от 15мм до 20мм от края панели) и записать полученные величины, как минимальные, средние и максимальные (см. D.1).

Максимальная толщина каждого слоя на каждой панели должна составлять:

- менее 1,5 x номинальной толщины сухого слоя пленки, если номинальная толщина сухого слоя пленки $\leq 60\mu\text{m}$;

- менее 1,25 x номинальной толщины сухого слоя пленки, если номинальная толщина сухого слоя пленки $> 60\mu\text{m}$.

9.1.5 Время нанесения защитного покрытия

На каждый слой необходимо нанести защитное покрытие в соответствии с актуальными инструкциями изготовителя.

Отклонения во времени нанесения покрытия, установленного изготовителем, должны согласовываться между заинтересованными сторонами и заноситься в протокол испытаний.

9.1.6 Обработка/отверждение

Выполните обработку панели при контролируемой температуре и влажности согласно ISO 3270. Если отверждение и обработка проходят в различных условиях, последние должны быть четко обозначены в протоколах испытаний.

До начала проведения испытаний покрытие должно полностью отвердеть в соответствии с актуальными инструкциями изготовителя.

Обработка должна быть согласована между заинтересованными сторонами или отвечать требованиям последних руководств изготовителя лакокрасочного покрытия.

9.1.7 Обнаружение пористости

С целью предотвращения преждевременного разрушения необходимо провести соответствующие испытания на предмет выявления признаков пористости покрытия.

Возможное наличие пор необходимо проверить согласно ISO 29601. Наличие пор не допускается.

9.1.8 Разметочные линии

Разметочные линии должны быть выполнены в соответствии с Приложением А.

9.1.9 Оценка коррозии

Оценку коррозии от разметочной линии необходимо осуществлять в соответствии с Приложением А.

9.2 Квалификационные испытания

Проведите квалификационные испытания согласно Таблице 4.

Выборочные испытания могут быть также проведены, например, испытания на ударную вязкость, абразивную стойкость и стойкость к образованию трещин. Проведение фактических испытаний должно согласовываться между заинтересованными сторонами.

Таблица 4 – Квалификационные испытания

Испытание	Разметочные линии	Среда коррозионной категории СХ (морские условия)	Среда общего воздействия коррозионной категории СХ (морские условия) и среды погружения Im4 (зона заплеска и приливно-отливная зоны)	Среда погружения Im4
Циклическое испытание на старение (<u>Приложение В</u>)	Да (см. <u>9.1.8</u>)	4200 ч	4200 ч	-
Катодное разрушение (ISO 15711, Метод А, если не оговорено иное)	Нет (вместо этого применяют искусственный пропуск в защитном покрытии; см. <u>Таблицу 5</u>)	-	4200 ч	4200 ч
Погружение в морскую воду ^а (ISO 2812-2)	Да (см. <u>9.1.8</u>)	-	4200 ч	4200 ч

^а Искусственная морская вода, как указано в ISO 15711: 2003, в Таблице 1.

9.3 Оценка: методы и требования

9.3.1 Информация общего характера

©ISO 2018 - Все права сохранены

Методы и требования указаны в Таблице 5.

Две из трех панелей должны соответствовать требованиям, указанным в Таблице 5.

Любого рода дефект в пределах 10мм от краев испытательной панели не должен приниматься во внимание.

9.3.2 Оценка

Таблица 5 – Оценка испытательных панелей – Методы и требования

Метод оценки	Требования до квалификационных испытаний	Требования после квалификационных испытаний	
ISO 4624 (испытание на отрыв покрытия)	См. <u>Таблицу 3</u> 0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью соответственно и первым слоем (если значения прочности на отрыв минимум 5МПа)	Оценка после двух недель повторной обработки. Минимальный отрыв = 50% от первоначальной величины, полученной путем измерений на испытательной панели. 0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью соответственно и первым слоем (если значения прочности на отрыв минимум 5МПа)	
ISO 4628-2 (образование вздутий)		0 (SO)	Выполните оценку сразу же после квалификационного испытания
ISO 4628-3 (ржавление)		Ri 0	Выполните оценку сразу же после квалификационного испытания
ISO 4628-4 (трещинообразование)		0 (SO)	Выполните оценку сразу же после квалификационного испытания
ISO 4628-5 (отслаивание)		0 (SO)	Выполните оценку сразу же после квалификационного испытания
ISO 4628-6 (меление)		По согласованию заинтересованных сторон.	
Коррозия от разметочной линии после испытаний на старение (<u>Приложение А</u>)		$M \leq 8$ мм для систем покрытий ударопрочных участков, к которым относятся: - напольные покрытия, зоны складирования/разгрузки; - вертолетные площадки, эвакуационные выходы; - зоны заплеска – приливно-отливные зоны; - прочие зоны, согласованные заинтересованными сторонами. $M \leq 3$ мм для систем покрытий прочих участков зоны СХ. Оценка степени коррозии вокруг разметочной линии должна осуществляться согласно <u>Приложению А (А.2)</u> , с применением измерительного прибора с погрешностью 0.1 мм.	
Коррозия от разметочной линии после погружения в морскую воду (<u>Приложение А</u>)		$M \leq 6$ мм	
Катодное разрушение согласно ISO 15711-2003, Метод А	Сразу перед началом квалификационного испытания сделайте искусственный разрыв в защитном покрытии (углеродистая сталь оказывается полностью незащищенной) диаметром 6 мм способом, указанным в Методе А, ISO 15711-2003.	После окончания квалификационных испытаний, используя острый нож с тонким лезвием, сделайте два радиальных распила по покрытию под углом 45° друг к другу, пересекающихся в центре разрыва. Необходимо сделать распил в покрытии до углеродистой стали. Попробуйте приподнять покрытие кончиком ножа. Отметьте весь незащищенный участок (включая зону разрыва). Рассчитайте зону отслоения как разницу между всем незащищенным участком и зоной разрыва. От зоны отслоения рассчитайте соответствующий эквивалентный диаметр. Эквивалентный диаметр зоны отслоения не должен превышать 20 мм.	

Для участков, подверженных механическому износу, необходимы различные критерии, описанные в настоящем документе, для определения коррозии от разметочной линии после проведения циклических испытаний, ввиду сочетания двух компонентов:

- а) адгезия, барьерный эффект и высокая прочность сцепления, которые способствуют ударостойкости или прочности на истирание, являются более важными факторами для эксплуатационных характеристик, чем коррозия от разметочной линии
- б) часто применяют богатые цинком грунты, и обычно это единственный способ достичь критерия 3мм от разметочной линии, что в то же время может привести к ухудшению нескольких или всех желаемых характеристик, перечисленных в а).

10. Отчет об испытаниях

Протокол испытаний должен содержать в себе, как минимум, следующую информацию:

- а) испытательная лаборатория (наименование и адрес);
- б) дата(ы) испытаний;
- в) все детали, необходимые для полной идентификации системы защитных лакокрасочных покрытий (см. 7.1), включая испытание методом отпечатка пальцев;
- г) тип окружающей среды, в которой будет использоваться система защитных лакокрасочных покрытий (см. 4.1), а также проведенные квалификационные испытания (см. 9.2);
- д) описание процедуры подготовки и обработки испытательных панелей (см. 9.1);
- е) результаты оценки испытательных панелей перед старением (см. Таблицу 5);
- ж) результаты оценки всех испытательных панелей после старения для каждого квалификационного испытания (см. Таблицы 4 и 5);
- з) фотодокументы, особое внимание уделяется разметочной линии (до и после испытания на старение) и неудачным испытаниям на отрыв (на испытательных панелях и на оправках);
- и) толщина цинкового слоя, если применимо;
- к) толщина металлизированного покрытия с термонапылением, если применимо;
- л) любое отклонение от установленных способов проведения испытаний.

Пример протокола испытания приведен в Приложении D.

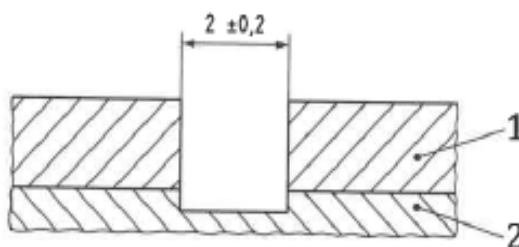
Приложение А.
(стандартное)

Разметочная линия для циклических испытаний на старение и погружение в морскую воду

A1. Выполнение разметочной линии

Разметочные линии (см. [Рис.А.1](#) и [Рис.А.2](#)) должны быть выполнены в каждой испытательной панели для обеспечения полного воздействия всех элементов испытаний. Разметочные линии должны быть выполнены механическим способом (станком, таким как сверлильный станок с кобальтовыми сверлами для формирования пазов). Они должны быть 50 мм в длину, 2 мм в ширину, на расстоянии минимум 12.5 мм от каждого длинного края панели и минимум 25 мм от одного из коротких углов панели. Необходимо делать распил полностью сквозь лакокрасочное покрытие до углеродистой стали. Разметочные линии располагают горизонтально. На горячеоцинкованном покрытии и металлизированном покрытии с термонапылением разметочные линии выполняют сквозь лакокрасочное покрытие и металлизированное покрытие до углеродистой стали. Глубина распила внутрь углеродистой стали должна быть максимальной.

Габариты в миллиметрах



Пояснения

1 покрытие

2 углеродистая сталь

Рисунок А.1 – Поперечное сечение разметочной линии

Габариты в миллиметрах

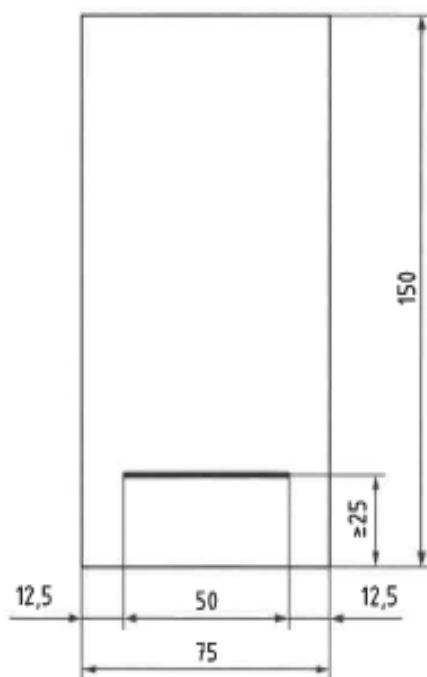


Рисунок А.2 – Пример испытательной панели, на которой показано положение разметочной линии

А.2 Оценка коррозии у разметочной линии

После удаления прилегающего покрытия подобающим способом, необходимо измерить ширину коррозии стали в девяти точках (центральная точка разметочной линии и четыре другие точки, на расстоянии 5 мм друг от друга, с каждой стороны центральной точки). Рассчитайте коррозию на разметочной линии M по формуле $M = (C-W)/2$, где C - среднее значение измерений в девяти точках, а W - измеренная и задокументированная ширина разметочной линии. Результат расчетов среднего значения коррозии на разметочной линии должен быть представлен с точностью до 0.1 мм.

Приложение В

(стандартное)

Циклические испытания на старение

Цикл воздействия, используемый в данной процедуре, длится полную неделю (168ч) и включает:

а) 72 часовое воздействие УФ-излучения и воды согласно ISO 16474:3 при следующих условиях:

- метод А, цикл 1 согласно ISO 16474:3, переменное воздействие в течение 4 часов УФ лампы 2 типа

UVA-340 при температуре $60 \pm 30^\circ\text{C}$, затем конденсационное воздействие при температуре $50 \pm 30^\circ\text{C}$ в течение 4 часов,

б) воздействие брызг соленой воды в течение 72 часов согласно ISO 9227;

в) воздействие низкой температуры в течение 24 часов ($-20 \pm 2^\circ\text{C}$).

День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6	День 7
УФ / Конденсат – ISO 16474:3			Брызги соленой воды ISO 9227			Воздействие низкой температуры ($-20 \pm 2^\circ\text{C}$)
						

Начните этап УФ/конденсации с УФ излучения и завершите конденсацией.

Между этапом воздействия брызг соленой воды и низких температур промойте панели деионизированной водой, но не сушите их.

В начале этапа воздействия низких температур должна быть достигнута температура $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 30 минут.

Воздействие на испытательные панели равняется 25 циклам или 4 200 часам.

Приложение С

(стандартное)

Метод отпечатка пальца

Дата выпуска:.....		Основной материал		Отвердитель	
Наименование краски					
Наименование изготовителя					
Номер партии					
Дата производства					
	Метод испытаний	Результаты испытаний	Диапазон результатов испытания	Результаты испытаний	Диапазон результатов испытания
Основные параметры^a					
Спектры инфракрасного излучения	См. библиографию				
Нелетучие вещества на массу	ISO 3251		±2%		±2%
Плотность	Соответствующая часть ISO 2811		±0,05 г/см ³		±0,05 г/см ³
Зола	См. библиографию		±3%		±3%
Выборочные параметры					
Содержание пигмента (на массу) металл Zn	Международная организация стандартов ASTM D6580		±1%		±1%
Содержание функциональных групп Эпоксидная смола ОН Кислоты Амины Изоцианат	См. библиографию				
^a Полученные результаты будут отличаться в зависимости от оттенка цвета.					

ПРИМЕЧАНИЕ: в связи с потенциально высоким пределом погрешности в Международной организации стандартов ASTM D6580 для лабораторного определения содержания цинка в металлизированных цинковых покрытиях, допускается, чтобы изготовители красок указывали теоретическое содержания цинка на основе состава. Это согласуется партнерами в декларации о составе (в конфиденциальном порядке) или путем инспекции.

Связующие свойства (спектры инфракрасного излучения и содержание функциональных групп) определяются после отделения смолистых веществ от красящих и растворяющих.

Многие другие дополнительные испытания могут быть полезными для более точного определения компонентов лакокрасочного покрытия.

Приложение D

(стандартное)

Примеры протоколов испытаний

D.1 Пример протокола испытаний подготовки испытательных панелей

Лаборатория: ISO 12944-9: 20YY

Лаборатория	Даты испытаний
Наименование: Адрес:	Окончание подготовки панелей: Начало испытаний:

Описание лакокрасочных систем

Изготовитель	Тип среды	Тип подложки
Наименование: Адрес:		

Подготовка поверхности	
------------------------	--

	Торговое наименование	Цветовой диапазон	Родовой тип	Номинальная толщина сухого слоя покрытия (μm)
1 слой				
2 слой				
3 слой				
4 слой				
5 слой				
И т.п.			Итого:	

Подготовка испытательных панелей

Подложка:	Подготовка поверхности:	
Длина, ширина и толщина:	Чистота:	Шероховатость:

D.2 Пример протокола испытаний для оценки испытательных панелей после погружения в морскую воду согласно ISO 2812-2

Оценка перед началом квалификационных испытаний												
ISO 4624 (МПа)	Панель №.....				Панель №.....				Панель №.....			
	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./забрак	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./забрак	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./забрак.
Комм.												
Оценка после погружения в воду (4200 ч)												
ISO 4624 (МПа)	Панель №.....				Панель №.....				Панель №.....			
	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./забрак	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./забрак	Единич.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл./Забрак
ISO 4628-2												
ISO 4628-3												
ISO 4628-4												
ISO 4628-5												

Оценка после погружения в воду (4200 ч)												
ISO 4628-6	Панель №.....				Панель №.....				Панель №.....			
	Единиц.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	0% адгезионное разрушение между углеродистой/металлизированной сталью	Удовл/Забрак
Коррозия у разм. линии (M, в мм)												
Комм.												

Дата составления отчета и подписи:

D.3 Пример протокола испытаний для оценки испытательных панелей после испытания на воздействие окружающей среды

Цикл воздействия (как указано в Приложении А):

Оценка перед началом квалификационных испытаний									
ISO 4624 (МПа)	Панель №.....			Панель №.....			Панель №.....		
	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак
Комментарии									
Оценка после окончания испытания на воздействие окружающей среды (4200 ч)									
ISO 4624 (МПа)	Панель №.....			Панель №.....			Панель №.....		
	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак	Единиц.	Средн.	Удовл/забрак
ISO 4628-2									
ISO 4628-3									
ISO 4628-4									
ISO 4628-5									
ISO 4628-6									
Коррозия у разметочной линии (M, в мм)									
Комментарии									

Дата составления отчета и подписи: