ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 9.414 — 2012

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ

Метод оценки внешнего вида

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом Научно-производственное объединение «Лакокраспокрытие» (ОАО НПО «Лакокраспокрытие»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 290 «Покрытия лакокрасочные»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 ноября 2012 г. № 926-ст

4 Настоящий стандарт учитывает основные нормативные требования следующих международных стандартов:

ИСО 4628-1:2003 «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 4628-1:2003 «Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 1: General introduction and designation system», NEQ) в части оценки дефектов и интенсивности изменений;

ИСО 4628-2:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 2. Оценка степени вздутия (ISO 4628-2:2003 «Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 2: Assessment of degree of blistering», NEQ) в части оценки и обработки результатов при образовании пузырей (вздутия) на лакокрасочном покрытии;

ИСО 4628-3:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Оценка степени ржавления» (ISO 4628-3:2003 «Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3. Assessment of degree of rusting», NEQ) в части оценки и выражения (обработки) результатов коррозии металла (ржавлении) под лакокрасочным покрытием;

ИСО 4628-4:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4. Оценка степени растрескивания (ISO 4628-4:2003 «Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 4: Assessment of degree of cracking», NEQ) в части оценки и обработки результатов растрескивания лакокрасочного покрытия;

ИСО 4628-5:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5. Оценка степени отслаивания (ISO 4628-5:2003 «Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 5: Assessment of degree of flaking», NEQ) в части оценки и обработки результатов отслаивания лакокрасочного покрытия.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Классификация и обозначение . . . 3
5 Сущность метода . . . 4
6 Требования к условиям проведения оценки внешнего вида . . . 4
7 Подготовка образцов . . . 5
8 Оценка декоративных свойств покрытия . . . 5
9 Оценка защитных свойств покрытия . . . 7
10 Обработка результатов . . . 20
11 Протокол испытаний . . . 20
Приложение А (обязательное) Оценка типичных дефектов внешнего вида покрытия . . . 21
Приложение Б (обязательное) Необходимая дополнительная информация . . . 23
Приложение В (рекомендуемое) Средства измерения, аппаратура и материалы . . . 24
Приложение Г (справочное) Примеры типов растрескивания . . . 25
Приложение Д (обязательное) Калибровочные изображения пузырей (вздутий) . . . 30
Приложение Е (справочное) Соотношение оценки коррозии по настоящему стандарту с другими системами . . . 34
Приложение Ж (обязательное) Калибровочные изображения коррозии металла . . . 35
Библиография . . . 40

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ

Метод оценки внешнего вида

Unified system of corrosion and ageing protection.
Paint coatings. Method of appearance rating

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод оценки внешнего вида лакокрасочного покрытия (далее — покрытия) на металлических и неметаллических поверхностях.

Метод применяют для определения интенсивности изменения внешнего вида, количества, размеров или глубины дефектов, возникающих при испытаниях покрытий, а также при испытаниях и эксплуатации (хранении) изделий с покрытиями.

В зависимости от цели испытания (обследования, технического осмотра), установленной в программе испытания (обследования, технического осмотра), оценку внешнего вида покрытий проводят по декоративным или защитным свойствам, или декоративным и защитным свойствам в комплексе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51694—2000 (ИСО 2808:97) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

ГОСТ Р 52489—2005 (ИСО 7724-1:1984) Материалы лакокрасочные. Колориметрия. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 52490—2005 (ИСО 7724-3:1984) Материалы лакокрасочные. Колориметрия. Часть 3. Расчет цветовых различий

ГОСТ Р 52662—2006 (ИСО 7724-1:1984) Материалы лакокрасочные. Колориметрия. Часть 2. Измерения цвета

ГОСТ Р 52663—2006 (ИСО 2813:1994) Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий, не обладающих металлическим эффектом, под углом 20°, 60° и 85°.

ГОСТ ИСО/МЭК 17025—2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ 896—69 Материалы лакокрасочные. Фотоэлектрический метод определения блеска

ГОСТ 8832—76 (ИСО 1514-84) Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания

ГОСТ 16976—71 Покрытия лакокрасочные. Метод определения степени меления

ГОСТ 25706—83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 29298—2005 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 29319—92 Материалы лакокрасочные. Метод визуального сравнения цвета

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

лакокрасочное покрытие (paint coating): Сплошное покрытие, полученное в результате нанесения одного или нескольких слоев лакокрасочного материала на окрашиваемую поверхность

[ГОСТ 28246—2006, статья 6]

3.2 **декоративные свойства лакокрасочного покрытия** (decorative properties): Способность лакокрасочного покрытия придавать окрашенной поверхности заданный цвет и блеск

3.3 **защитные свойства лакокрасочного покрытия** (protective properties): Способность лакокрасочного покрытия предотвращать или замедлять коррозию металлических или разрушение неметаллических поверхностей в условиях агрессивного воздействия внешних факторов

3.4

блеск лакокрасочного покрытия (gloss): Оптическое свойство поверхности лакокрасочного покрытия, характеризующее ее способность зеркально отражать световые лучи

[ГОСТ 28246—2006, статья 50]

3.5

изменение блеска (поматовение) лакокрасочного покрытия (tarnishing): Потеря блеска лакокрасочного покрытия, возникающая вследствие воздействия внешних факторов

[ГОСТ 28246—2006, статья 104]

3.6 **изменение цвета лакокрасочного покрытия** (colour change): Изменения цвета лакокрасочного покрытия в результате воздействия внешних факторов (побеление, потемнение, пожелтение и другие изменения)

3.7

грязеудержание лакокрасочного покрытия (dirt retention): Способность лакокрасочного покрытия сохранять на поверхности инородные частицы, несмываемые водой

[ГОСТ 9.072—77, статья 58]

3.8

меление лакокрасочного покрытия (chalking): Разрушение пигментированных лакокрасочных покрытий, сопровождающееся образованием свободных частиц пигмента

[ГОСТ 9.072—77, статья 59]

3.9

растрескивание лакокрасочного покрытия (cracking): Образование разрывов в высохшем лакокрасочном покрытии

[ГОСТ 28246—2006, статья 95]

3.10

выветривание лакокрасочного покрытия (airing): Разрушение лакокрасочного покрытия в результате эрозии
[ГОСТ 9.072—77, статья 57]

3.11

отслаивание лакокрасочного покрытия (flaking): Самопроизвольное отделение некоторых участков лакокрасочного покрытия от окрашиваемой поверхности вследствие потери адгезии
[ГОСТ 28246—2006, статья 89]

3.12

образование пузырей (вздутие) на лакокрасочном покрытии (blistering): Выпуклая деформация лакокрасочного покрытия, обусловленная локальным отделением одного или нескольких составляющих его слоев
[ГОСТ 28246—2006, статья 92]

3.13

коррозия металлов (коррозионное разрушение) (corrosion): Разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой
[ГОСТ 5272—68, статья 1]

3.14

сморщивание лакокрасочного покрытия (wrinkling): Образование складок на лакокрасочном покрытии во время сушки или в процессе старения
[ГОСТ 28246—2006, статья 92]

3.15 **растворение лакокрасочного покрытия** (dissolution): Разрушение лакокрасочного покрытия в результате действия жидких агрессивных сред

4 Классификация и обозначение

4.1 Показатели внешнего вида покрытий подразделяются на две основные группы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели внешнего вида

Наименование показателя	Условное обозначение
Декоративные свойства	АД
Защитные свойства	АЗ

4.2 Виды изменений декоративных свойств покрытия и их условные обозначения приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Виды изменений декоративных свойств

Вид изменения	Условное обозначение
Изменение блеска	Б
Изменение цвета	Ц
Грязеудержание	Г
Меление	М

4.3 Виды разрушений (дефекты) защитных свойств покрытия и их условные обозначения приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Виды разрушений (дефекты) защитных свойств

Вид разрушения (дефект)	Условное обозначение
Растрескивание	Т
Отслаивание	С
Выветривание	В
Образование пузырей (вздутий)	П
Коррозия металла	К (и/или *Ri*)
Примечания 1 Обозначение *Ri*, принятое для коррозии металла, соответствует приведенному в [1]. 2 В случае возникновения дефектов покрытия сморщивания (СМ) и растворения (Р) (при нанесении лакокрасочных материалов для получения покрытий, или после воздействия агрессивных сред или комплексного воздействия агрессивных сред и климатических факторов) оценка внешнего вида покрытий проводится в соответствии с таблицами А.1 и А.2 приложения А.	

4.4 Для оценки внешнего вида покрытий используют балльную систему в виде чисел, которые проставляются после условного обозначения (см. таблицы 1—3) конкретного вида изменения и (или) разрушения (дефекта).

Для видов разрушения защитных свойств (см. таблицу 3) при необходимости допускается проставлять в скобках обозначение размера типичного дефекта (см. приложение А).

4.5 Примеры формирования обозначения оценки изменения внешнего вида покрытий для каждого вида разрушения (см. таблицы 2, 3) приведены в разделах 8 и 9.

5 Сущность метода

5.1 Сущность метода заключается в оценке декоративных и защитных свойств испытуемых покрытий путем визуального осмотра (при сравнении с контрольным образцом и/или стандартным изображением), и/или путем измерения показателей внешнего вида приборами (устройствами, средствами измерения, оптическими системами).

Примечания

1 Контрольные образцы изготавливают по одной и той же технологии с испытуемыми образцами и не подвергают испытаниям. Контрольные образцы хранят в отапливаемом помещении без доступа света при температуре 15—30 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % в течение всего срока испытаний.

2 Стандартные изображения соответствуют установленным в [1—4].

3 Оптическая система — совокупность оптических элементов (преломляющих, отражающих, дифракционных и т. п.), созданная для определенного формирования пучков световых лучей. Прибор называется оптическим, если хотя бы одна его основная функция выполняется оптической системой.

6 Требования к условиям проведения оценки внешнего вида

6.1 Оценку проводят при естественном или искусственном дневном освещении при температуре (25 ± 10)° С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Естественное дневное или искусственное освещение — по ГОСТ 29319.

Образцы должны находиться в одной плоскости на расстоянии 300—500 мм от глаз наблюдателя под углом зрения, исключающим блеск поверхности.

6.2 Перед оценкой внешнего вида поверхность образца и/или изделия с покрытием сушат фильтровальной бумагой и/или на воздухе, если другие условия не оговорены или не согласованы.

Дополнительную обработку поверхности образца и/или изделия с покрытием (например, промывку 3 %-ным раствором мыла, промывку проточной водой, протирку уайт-спиритом, полирование и/или другую) проводят, если это предусмотрено программой испытаний.

6.3 При использовании оптических систем выбор освещения и условий наблюдения — по ГОСТ Р 52489.

7 Подготовка образцов

7.1 Получение покрытия для испытаний — по ГОСТ 8832, если другие условия не оговорены или не согласованы.

7.2 Необходимая дополнительная информация по покрытию, необходимая для его идентификации, приведена в приложении Б.

8 Оценка декоративных свойств покрытия

8.1 Изменение блеска покрытия определяют с помощью блескомеров по ГОСТ Р 52663 или ГОСТ 896 или визуальным сравнением с контрольным образцом.

Рекомендуемая аппаратура приведена в приложении В.

Степень изменения блеска покрытия $Б_и$, %, рассчитывают по формуле

$$Б_и = \frac{Б_0 - Б_1}{Б_0} \times 100, \quad (1)$$

где $Б_0$ — величина блеска покрытия до проведения испытаний в единицах блеска (или %);

$Б_1$ — величина блеска покрытий после проведения испытаний в единицах блеска (или %).

Изменение блеска люминесцентного, световозвращающего покрытия, а также покрытия, обладающего металлическим или перламутровым эффектом, не оценивают.

Изменение блеска покрытия в баллах оценивают по таблице 4.

Таблица 4 — Оценка изменения блеска покрытий

Балл	Степень изменения блеска покрытий при определении	
	по формуле (1), %	визуально сравнением с контрольным образцом по интенсивности изменения
0	$0 \le Б_и \le 5$	Изменения отсутствуют
1	$5 < Б_и \le 20$	Очень слабые, т. е. едва различимые изменения
2	$20 < Б_и \le 40$	Слабые, т. е. хорошо различимые изменения
3	$40 < Б_и \le 60$	Умеренные, т. е. ясно видимые изменения
4	$60 < Б_и \le 80$	Значительные, т. е. сильно выраженные изменения
5	$80 < Б_и \le 100$	Очень заметные изменения

8.2 Изменение цвета покрытия, не обладающего металлическим или перламутровым эффектом, определяют визуально сравнением с контрольным образцом или с помощью спектрофотометра или трехкоординатного колориметра по ГОСТ Р 52662. Изменение цвета покрытия, обладающего металлическим или перламутровым эффектом, определяют визуально сравнением с контрольным образцом или с помощью многоуглового спектрофотометра. Изменение цвета люминесцентного, световозвращающего покрытия определяют только визуально. Визуальное сравнение проводят по ГОСТ 29319. Расчет цветовых различий проводят по ГОСТ Р 52490.

Рекомендуемая аппаратура приведена в приложении В.

Степень изменения цвета покрытия в баллах оценивают по таблице 5.

Таблица 5 — Оценка изменения цвета покрытий

Балл	Степень изменения цвета покрытий при определении	
	цветовых различий по ГОСТ Р 52490	визуально сравнением с контрольным образцом по интенсивности изменения
0	$0 < \Delta E \le 1$	Изменения отсутствуют
1	$1 < \Delta E \le 2$	Очень слабые, т. е. едва различимое изменение цвета
2	$2 < \Delta E \le 3$	Слабые, т. е. хорошо различимое изменение цвета
3	$3 < \Delta E \le 5$	Умеренные, т. е. ясно видимое изменение цвета
4	$5 < \Delta E \le 10$	Значительные, т. е. сильно выраженное изменение цвета
5	$10 < \Delta E$	Очень заметные изменения, т. е. первоначальный цвет покрытия плохо различим
Примечание — Обозначение ΔE означает геометрическое расстояние между двумя точками цветового пространства.		

8.3 Грязеудержание покрытия определяют визуально по отсутствию или наличию на поверхности покрытия механических частиц после промывки с помощью мягкой губки теплой водой. Степень изменений (грязеудержание) в баллах оценивают по таблице 6.

Таблица 6 — Оценка грязеудержания покрытий

Балл	Степень изменения грязеудержания покрытий после промывки поверхности
0	Изменения отсутствуют
1	Очень слабые, т. е. едва различимые отдельные механические частицы
2	Слабые, т. е. отдельные механические частицы
3	Умеренные, т. е. налет механических частиц, цвет покрытия различим
4	Значительные, т. е. налет механических частиц, цвет покрытия плохо различим
5	Очень заметные изменения, т. е. налет механических частиц, цвет покрытия не различим

8.4 Меление покрытия определяют визуально по отсутствию наличия частиц пигмента на хлопчатобумажной ткани (белой — для темных покрытий и черной — для светлых покрытий), отделяемых от покрытия при трении его с усилием.

Допускается определять меление по количеству отпечатков. Аппаратура, материалы, подготовка к испытанию и проведение испытаний — по ГОСТ 16976. Оценка результатов испытаний покрытия в баллах — по таблице 7.

Таблица 7 — Оценка меления покрытий

Балл	Степень изменения при определении меления	
	визуально, при трении тканью	по ГОСТ 16976, количество отпечатков
0	На ткани частицы пигмента отсутствуют	0
1	На ткани плохо различимые следы пигмента	1
2	На ткани хорошо различимые следы пигмента	2
3	На ткани хорошо видимые частицы пигмента	3—5
4	Частицы пигмента легко отделяются при трении	6—8
5	Частицы пигмента легко отделяются при касании	≥9

Рекомендуемые средства измерения и материалы приведены в приложении В.

8.5 Обозначение оценки каждого вида изменений состоит из условного обозначения вида изменений по таблице 2 и числа, обозначающего балл по таблицам 4—7, например, Б3, Ц2, Г2, М3.

9 Оценка защитных свойств покрытия

9.1 Оценка растрескивания покрытий

9.1.1 Степень растрескивания покрытий оценивают путем сравнения со стандартными изображениями, приведенными на рисунках 1 и 2*, или используют данные таблицы 8. При этом площадь разрушения покрытия $C_р$, %, определяют и рассчитывают по А.2 (приложение А), количество и размер трещин определяют визуально. Если на осматриваемой поверхности наблюдаются трещины различных размеров, то в качестве показателя размера трещин приводят наибольший размер, встречающийся достаточно часто, чтобы считаться типичным.

Таблица 8 — Оценка растрескивания покрытий

Балл	Степень растрескивания покрытий при определении		
	площади разрушения $C_р$, %	количества трещин	размера трещин
0	0	Отсутствие трещин	Невидимая при увеличении ×10
1	$0 < C_р \le 3$	Очень мало, т. е. небольшое, только в малой степени определяемое число трещин	Видимая только при увеличении ×10
2	$3 < C_р \le 10$	Мало, т. е. небольшое, но существенное число трещин	Едва видимая зрением с нормальной коррекцией
3	$0 < C_р \le 25$	Умеренное число трещин	Ясно видимая зрением с нормальной коррекцией
4	$25 < C_р \le 50$	Значительное число трещин	Большие трещины, обычно с шириной до 1 мм
5	$50 < C_р$	Плотная структура трещин	Очень большие трещины, обычно с шириной больше 1 мм

Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении В.

9.1.2 При необходимости растрескивание дополнительно оценивают по глубине растрескивания по слоям системы покрытия:

а) поверхностные трещины, не проходящие полностью через верхний слой покрытия (т. е. образование сетки);

б) трещины, проходящие через верхний слой покрытия, но не затрагивающие в основном лежащие ниже слои покрытия;

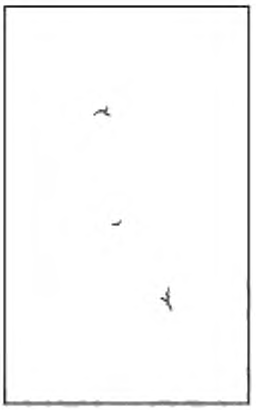
в) трещины, проходящие через всю систему покрытия.

9.1.3 Обозначение оценки растрескивания состоит из условного обозначения вида разрушения по таблице 3 и соответствующего балла по таблице 8 (или балла по рисункам 1, 2), например Т2. При необходимости дополнительно к указанному обозначению проставляют в скобках обозначение размера типичного дефекта по таблице А.2 (приложение А) или обозначение, указанное в скобках на рисунках 1, 2, а затем проставляют перечисление для глубины растрескивания по 8.1.2 [например, Т2 (S3)б].

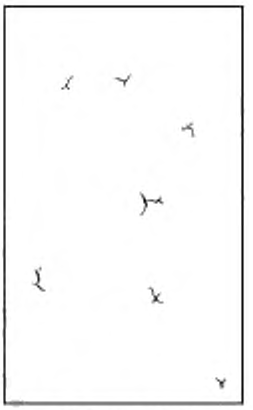
При необходимости оценка может быть выражена словесно, например, «растрескивание в одном предпочтительном направлении», или как указано в приложении Г (например, «птичья лапка»).

---

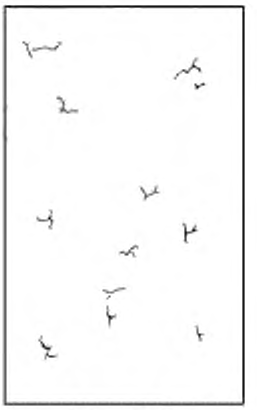
* Приведенные на рисунках 1 и 2 стандартные изображения соответствуют установленным в [2].



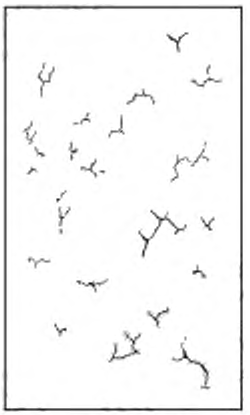
а) Балл Т1 (*S*1)



б) Балл Т2 (*S*2)



в) Балл Т3 (*S*3)



г) Балл Т4 (*S*4)



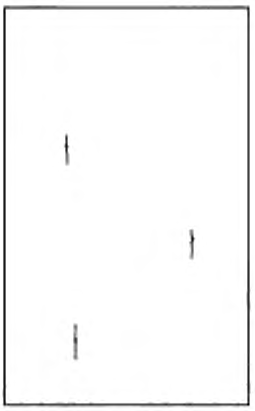
д) Балл Т5 (*S*5)

Рисунок 1 — Растрескивание без предпочтительного направления (площадь осматриваемой поверхности от 1 дм^2 до 2 дм^2)

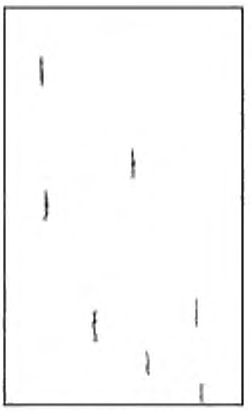
Примечания

1 На рисунке 1 показано растрескивание без выраженного направления.

2 В скобках приведено обозначение оценки дефекта по приложению А, типичного для данного вида разрушения и соответствующего указанному на рисунке баллу.



Балл Т1 (*S*1)



Балл Т2 (*S*2)



Балл Т3 (*S*3)



Балл Т4 (*S*4)



Балл Т5 (*S*5)

Рисунок 2 — Растрескивание в одном предпочтительном направлении (площадь осматриваемой поверхности от 1 дм^2 до 2 дм^2)

Примечание — На рисунке 2 показано растрескивание, имеющее предпочтительное направление, которое возникает на поверхностях типа дерева («анизотропных» поверхностях). Возможны и другие формы растрескивания, однако принципы оценки величин остаются такими же.

9.2 Оценка отслаивания покрытий

9.2.1 Степень отслаивания покрытий оценивают путем сравнения со стандартными изображениями, приведенными на рисунках 3* и 4*, или используют данные таблицы 9. Площадь разрушения покрытия C_p, %, определяют и рассчитывают по А.2 (приложение А). Если на осматриваемой поверхности наблюдаются отслаивания различных размеров, то за размер отслаивания принимают наибольший размер, встречающийся достаточно часто, чтобы считаться типичным.

* Приведенные на рисунках 3 и 4 стандартные изображения соответствуют установленным в [3].

Таблица 9 — Оценка отслаивания покрытий

Балл	Степень отслаивания покрытий при определении	
	площади разрушения $C_р$, %	размера областей отслаивания S, мм
0	0	Невидимый при увеличении ×10
1	$0 < C_р \le 0,1$	$0 < S \le 1$
2	$0,1 < C_р \le 0,3$	$1 < S \le 3$
3	$0,3 < C_р \le 1$	$3 < S \le 10$
4	$1 < C_р \le 3$	$10 < S \le 30$
5	$3 < C_р < 15$	$30 < S$
Примечание — S — максимальный линейный размер области отслаивания, принятый за размер области отслаивания.		

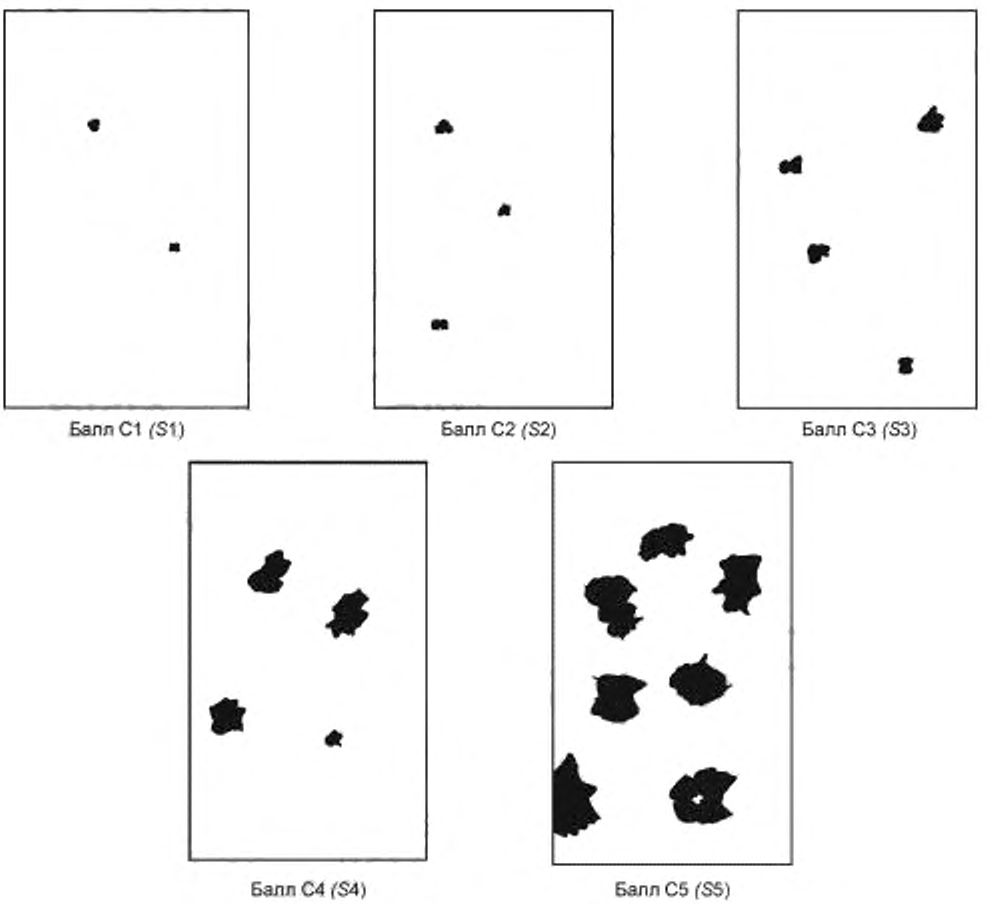
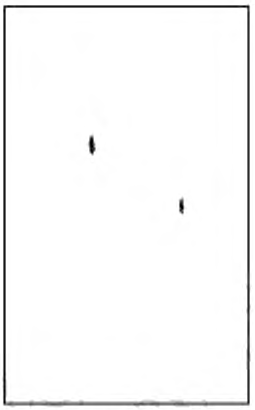
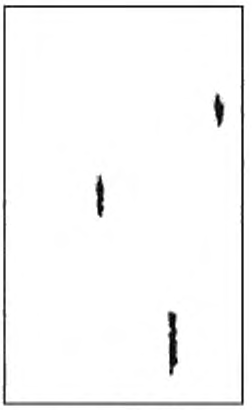


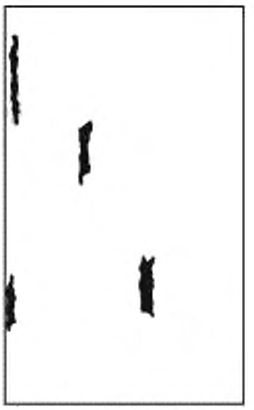
Рисунок 3 — Отслаивание без предпочтительного направления (площадь осматриваемой поверхности от 1 дм^2 до 2 дм^2)



Балл С1 (*S*1)



Балл С2 (*S*2)



Балл С3 (*S*3)



Балл С4 (*S*4)



Балл С5 (*S*5)

Рисунок 4 — Отслаивание в одном предпочтительном направлении (площадь осматриваемой поверхности от 1 дм^2 до 2 дм^2)

Примечание — На рисунке 4 показано отслаивание, имеющее предпочтительное направление, возникающее вследствие анизотропии материала окрашиваемой поверхности.

Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении В.

9.2.2 При необходимости отслаивание дополнительно оценивают по глубине отслаивания по слоям системы покрытия:

а) отслаивание верхнего слоя покрытия (покрытий) от нижнего слоя;

б) полное отслаивание всей системы покрытия от окрашиваемой поверхности.

9.2.3 Обозначение оценки отслаивания состоит из условного обозначения вида разрушения по таблице 3 и соответствующего балла по таблице 9 (или балла по рисункам 3, 4). При необходимости дополнительно к указанному обозначению проставляют в скобках обозначение размера типичного дефекта по таблице А.2 (приложение А), а затем проставляют перечисление для глубины отслаивания по 9.2.2. Например, в случае площади отслаивания, оцениваемого баллом 3 и размером отслаивания, оцениваемого баллом 2, при отслаивании системы покрытия до окрашиваемой поверхности, оценка отслаивания имеет следующий вид: С3 (S2)б.

При необходимости оценка отслаивания может быть выражена словесно, например, «отслаивание в одном предпочтительном направлении» или «отслаивание всей системы покрытия от окрашиваемой поверхности».

9.3 Оценка выветривания покрытий

9.3.1 Выветривание оценивают по показателям, указанным в таблице 11. Площадь разрушения $C_р$, %, определяют и рассчитывают по А.2 (приложение А), количество и глубину дефектов определяют визуально.

Таблица 10 — Оценка выветривания покрытий

Балл	Степень изменений покрытий при определении выветривания по		
	площади разрушения $C_р$, %	количеству дефектов	глубине дефектов
0	0	Отсутствие дефектов	Невидимая при увеличении ×10
1	$0 < C_р \le 3$	Очень мало, т. е. небольшое, только в малой степени определяемое число дефектов	Видимая только при увеличении ×10
2	$3 < C_р \le 10$	Мало, т.е. небольшое, но существенное число дефектов	Едва видимая зрением с нормальной коррекцией
3	$10 < C_р \le 25$	Умеренное число дефектов	Ясно видимая зрением с нормальной коррекцией
4	$25 < C_р \le 50$	Значительное число дефектов	Разрушение до грунтовочного слоя
5	$50 < C_р$	Плотная структура дефектов	Разрушение до окрашиваемой поверхности

Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении В.

9.3.2 Обозначение оценки выветривания состоит из условного обозначения вида разрушения по таблице 3 и соответствующего балла по таблице 10. При необходимости дополнительно к указанному обозначению проставляют в скобках обозначение размера типичного дефекта по таблице А.2 (приложение А), например, В3 (*S*3).

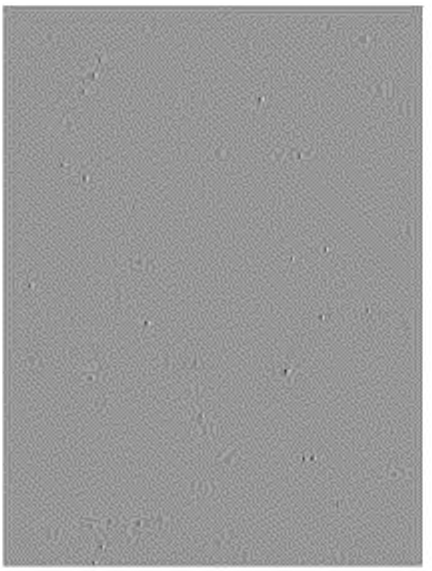
9.4 Оценка образования пузырей (вздутий) на покрытиях

9.4.1 Оценку степени образования пузырей (вздутий) на покрытиях проводят путем сравнения со стандартными изображениями, приведенными на рисунках 5—8*.

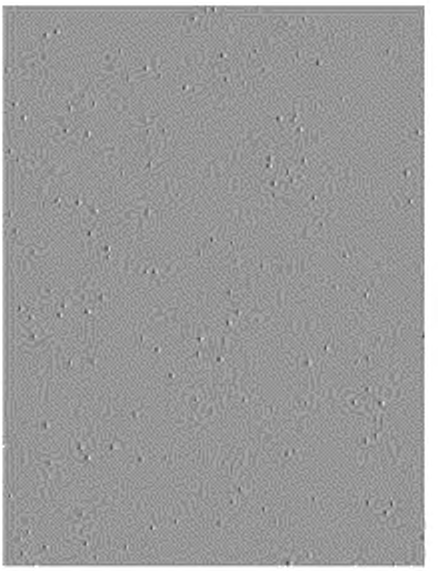
При оценке внешнего вида пузырей (вздутий) различных размеров учитывают типичные по размеру дефекты [см. таблицу А.2 (приложение А)].

Если оценка выполняется с применением оптической системы создания изображений, проводят калибровку системы, используя изображения в приложении Д.

* Приведенные на рисунках 5—8 стандартные изображения соответствуют установленным в [4].



а) Количество (плотность) 2 – балл П2 (*S*2)



б) Количество (плотность) 3 – балл П3 (*S*2)

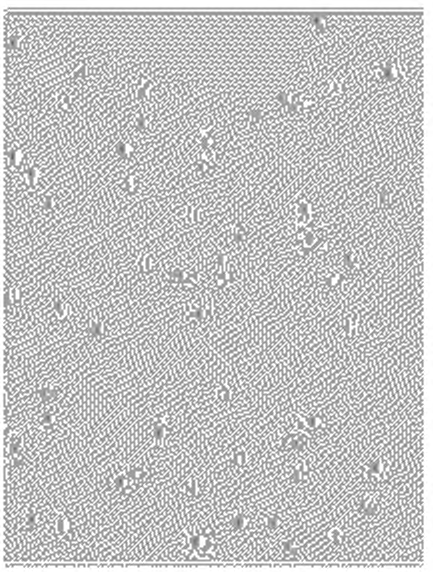


в) Количество (плотность) 4 – балл П4 (*S*2)

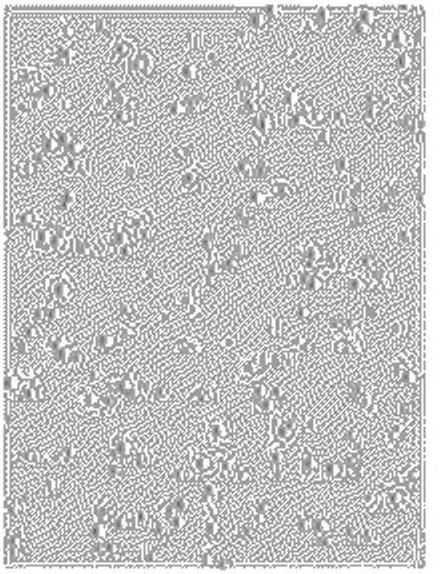


г) Количество (плотность) 5 – балл П5 (*S*2)

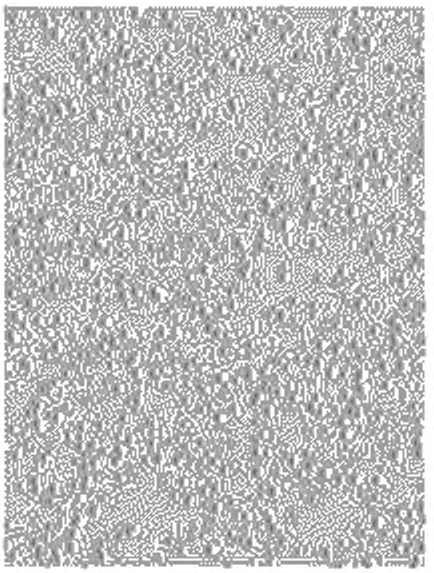
Рисунок 5 — Пузыри (вздутия) с размером 2



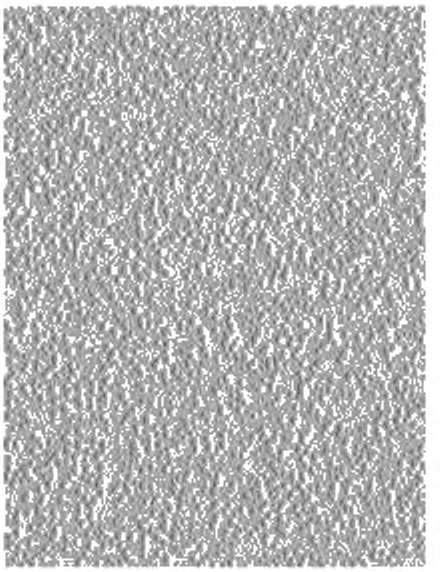
а) Количество (плотность) 2 – балл П2 (*S*3)



б) Количество (плотность) 3 – балл П3 (*S*3)

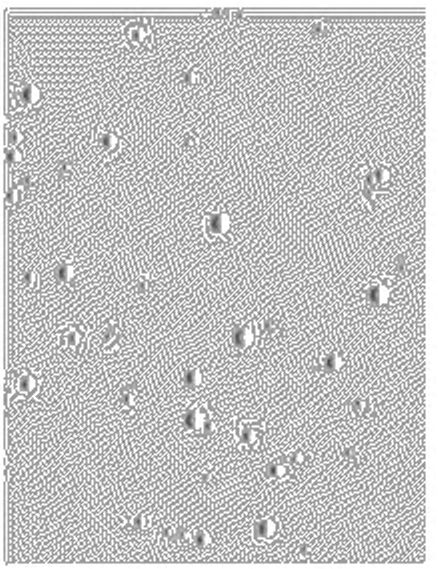


в) Количество (плотность) 4 – балл П4 (*S*3)

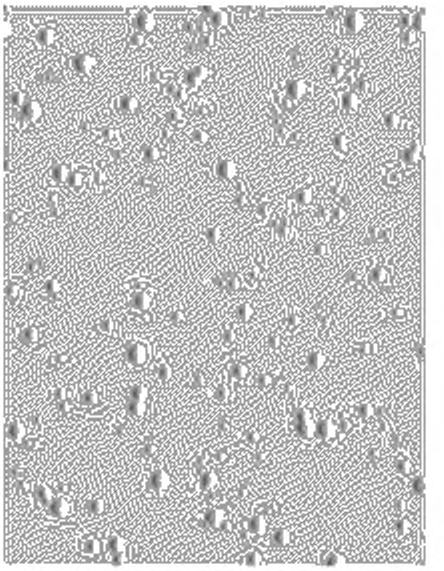


г) Количество (плотность) 5 – балл П5 (*S*3)

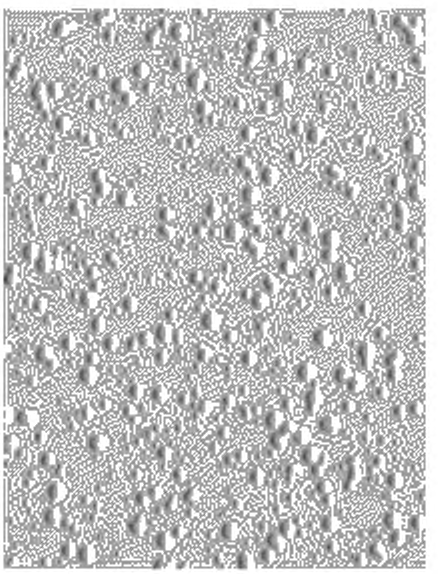
Рисунок 6 — Пузыри (вздутия) с размером 3



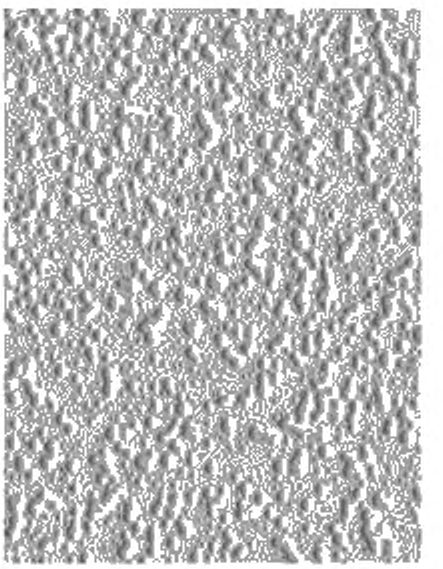
а) Количество (плотность) 2 – балл П2 (*S*4)



б) Количество (плотность) 3 – балл П3 (*S*4)

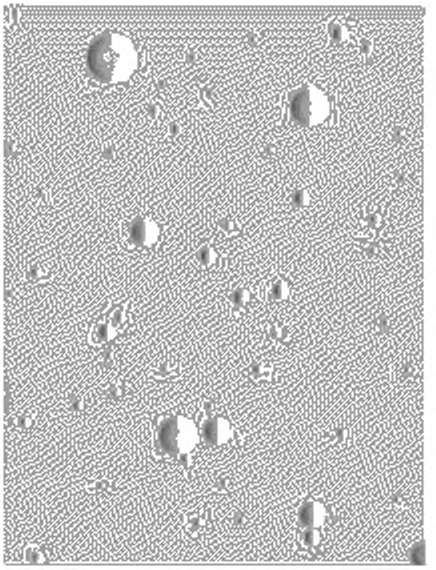


в) Количество (плотность) 4 – балл П4 (*S*4)

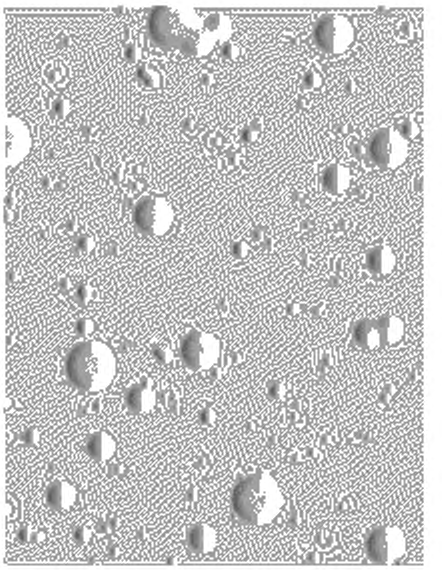


г) Количество (плотность) 5 – балл П5 (*S*4)

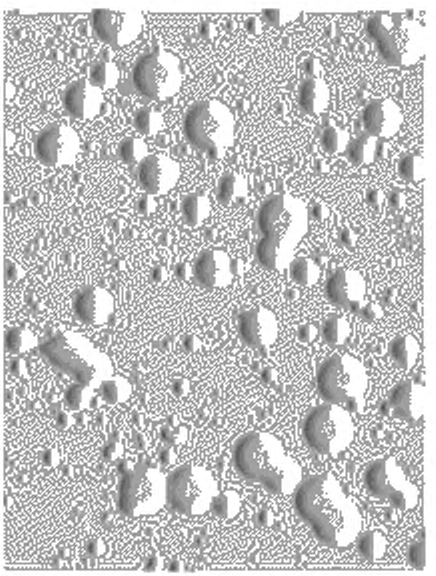
Рисунок 7 — Пузыри (вздутия) с размером 4



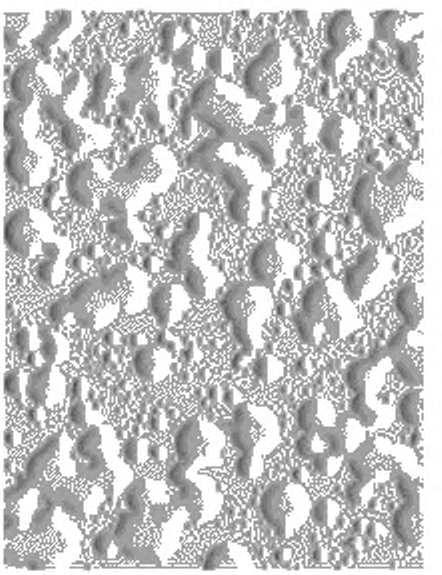
а) Количество (плотность) 2 – балл П2 (S5)



б) Количество (плотность) 3 – балл П3 (S5)



в) Количество (плотность) 4 – балл П4 (S5)



г) Количество (плотность) 5 – балл П5 (S5)

Рисунок 8 — Пузыри (вздутия) с размером 5

9.4.2 Обозначение оценки образования пузырей (вздутий) состоит из балла по рисункам 5—8, в котором учтено условное обозначение вида разрушений по таблице 3. Например, если образование пузырей (вздутий) соответствует рисунку 5а), то обозначение оценки имеет следующий вид: П2 (*S*2).

Рекомендуемая аппаратура приведена в приложении В.

9.5 Оценка коррозии металла

9.5.1 Оценку коррозии металла проводят путем сравнения со стандартными изображениями, приведенными на рисунках 9—13*.

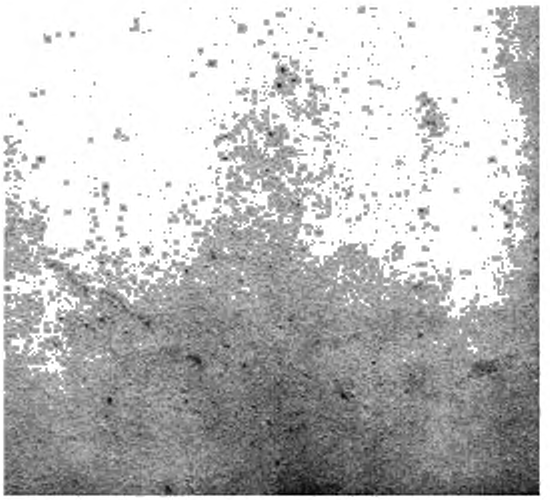


Рисунок 9 — Коррозия металла балл К1 (или *Ri*1)

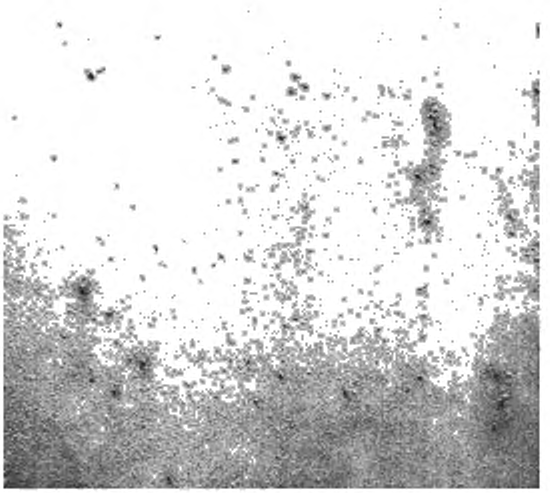


Рисунок 10 — Коррозия металла балл К2 (или *Ri*2)

* Приведенные на рисунках 9—13 обозначения оценки коррозии К1-К5 (и/или *Ri*1—*Ri*5) соответствуют установленным в [1].

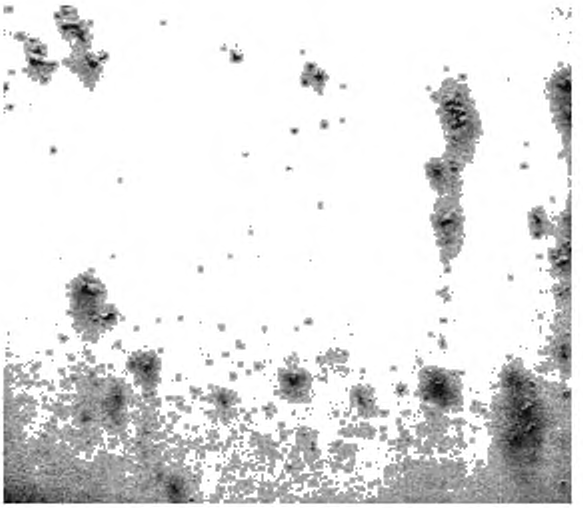


Рисунок 11 — Коррозия металла балл К3 (или *Ri*3)

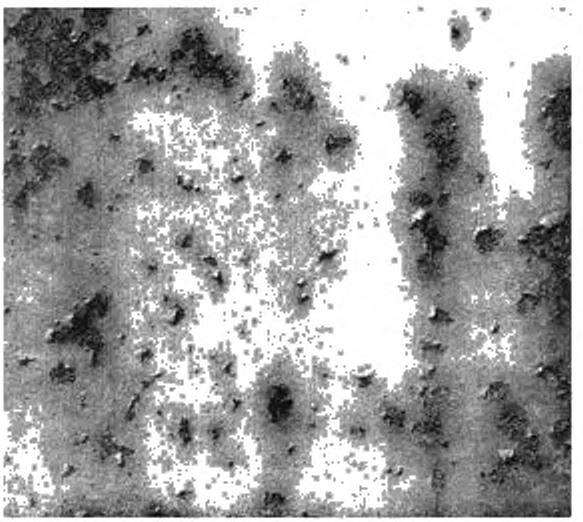


Рисунок 12 — Коррозия металла балл К4 (или *Ri*4)

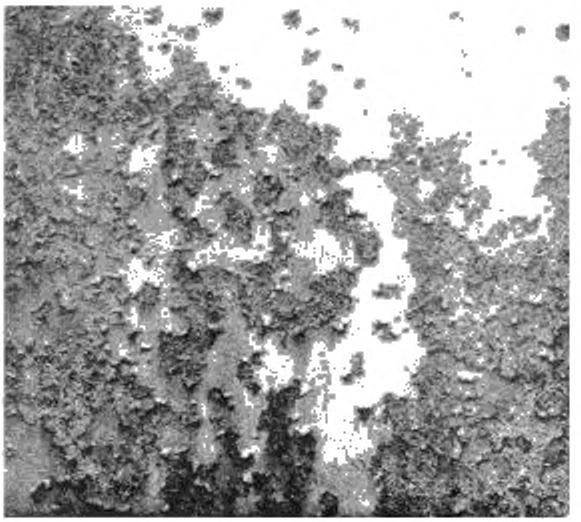


Рисунок 13 — Коррозия металла балл К5 (или *Ri*5)

На стандартных изображениях (см. рисунки 9—13) представлены покрытия на стальной поверхности, которые имеют различные коррозионные разрушения в результате сквозной коррозии и видимой подпленочной коррозии.

Примечания

1 В основном стандартные изображения используют для оценки коррозии черных металлов с покрытием. Они могут быть использованы для оценки коррозии цветных металлов с покрытием, если форма разрушения сравнима с формой, показанной на рисунках 9—13.

2 Образование коррозионных разрушений на стальных поверхностях без покрытия обозначают в соответствии с [5].

3 Соотношение оценки коррозии по настоящему стандарту с другими системами оценки приведено в приложении Е.

9.5.2 В тех случаях, когда наблюдаются различные коррозионные разрушения на разных участках осматриваемой поверхности, определяют степень коррозии вместе с указанием участка, на котором встречается каждая степень коррозии.

Если средний размер коррозионных очагов на осматриваемой поверхности значительно отличается от размеров коррозионных разрушений, показанных на рисунках 9—13, то для оценки коррозии используют данные таблицы 11.

Таблица 11 — Оценка коррозии металла

Балл	Степень коррозионных разрушений по	
	площади разрушения C_p, %	размеру коррозионного очага L_p, мм
0	0	Невидимый при увеличении ×10
1	$0 < C_p \le 0{,}05$	Видимый только при увеличении ×10
2	$0{,}05 < C_p \le 0{,}5$	Едва видимый зрением с нормальной коррекцией
3	$0{,}5 < C_p \le 1$	$L_p \le 0{,}5$
4	$1 < C_p \le 8$	$0{,}5 < L_p \le 5$
5	$8 < C_p$	$5 < L_p$
Примечание — L_p — максимальный линейный размер коррозионных очагов на оцениваемой поверхности, принятый за размер коррозионного очага.		

Если оценку коррозии проводят с использованием оптической системы формирования изображений, то эту систему калибруют с помощью изображений, приведенных в приложении Ж.

Рекомендуемые средства измерения приведены в приложении В.

9.5.3 Обозначение оценки коррозии состоит:

- при оценке по рисункам 9—13 — из условного обозначения балла, соответствующего картине коррозионного разрушения, определенного по рисункам 9—13, в котором учтено условное обозначение вида разрушений по таблице 3;
- при оценке по таблице 11 — из условного обозначения вида разрушений по таблице 3 и соответствующего балла по таблице 11.

При необходимости дополнительно к указанному обозначению проставляют в скобках обозначение размера типичной области коррозионного разрушения по таблице А.2 (приложение А).

Например, если площадь коррозии соответствует рисунку 11 (балл 3) и размеры коррозионных очагов находятся в пределах до 5 мм [таблица А.2 (приложение А)], оценка коррозии имеет вид: К3 (*S*4).

10 Обработка результатов

10.1 За обобщенную оценку внешнего вида по комплексу изменений декоративных свойств покрытия АД (см. таблицу 1) принимают максимальный балл, полученный одним из видов разрушений по таблицам 5—8. Например, оценка видов разрушения по таблицам 5 и 6 определена как: Ц4, Г2, соответственно 4 и 2 балла, тогда за обобщенную оценку принимают АД4. Полученный результат регистрируют в протоколе с указанием приблизительной площади осмотренной поверхности, на которой получен результат, или ее процент от общей площади поверхности образца (как правило — для изделий).

10.2 За обобщенную оценку внешнего вида по комплексу изменений защитных свойств покрытия АЗ (см. таблицу 1) принимают максимальный балл, полученный одним из видов разрушений по таблицам 8—11 и рисункам 1—13 с учетом балла по площади разрушения. Например, определено отслаивание как: С3 (*S*2)б, коррозия металла как: К3 (*S*4), соответственно 3 и 4 балла, тогда за обобщенную оценку принимают А34. Полученный результат регистрируют в протоколе с указанием приблизительной площади осмотренной поверхности, на которой получен результат, или ее процент от общей площади поверхности образца (как правило — для изделий).

10.3 Обобщенную оценку внешнего вида покрытия по комплексу изменений декоративных и защитных свойств записывают через запятую, например АД4, А34.

При необходимости обобщенная оценка может быть выражена словесно, например, АД4 (значительное изменение цвета, слабое грязеудержание), А34 (отслаивание всей системы покрытия от 1% площади окрашиваемой поверхности с размером отслаивания до 1 мм, коррозия до 1% площади окрашиваемой поверхности с размером коррозионного разрушения до 5 мм).

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен оформляться по ГОСТ ИСО/МЭК 17025 с указанием следующих основных сведений:

а) ссылка на настоящий стандарт;

б) все сведения, необходимые для идентификации покрытия;

в) тип осматриваемой поверхности, ее размеры, и, если необходимо, ее расположение;

г) результаты оценки согласно разделу 9;

д) любые отклонения в оценке внешнего вида, не предусмотренные настоящим стандартом;

е) дату проведения испытания (обследования, технического осмотра) и оценки внешнего вида.

Приложение А
(обязательное)

Оценка типичных дефектов внешнего вида покрытия

А.1 Оценка внешнего вида покрытия по основным типичным дефектам

А.1.1 Оценка внешнего вида покрытия по основным типичным дефектам приведена в таблицах А.1—А.3. При этом:

- в таблице А.1 установлено количество разрушений внешнего вида (дефектов), рассеянных на оцениваемой площади в виде однородной структуры;
- в таблице А.2 установлен размер дефектов внешнего вида покрытия;
- в таблице А.3 установлена интенсивность равномерных изменений внешнего вида поверхности покрытия, например, изменение цвета в сторону пожелтения.

Таблица А.1 — Оценка внешнего вида по количеству дефектов

Балл	Количество разрушений внешнего вида (дефектов)
0	Отсутствие дефектов
1	Очень мало, т. е. небольшое, только в малой степени определяемое число дефектов
2	Мало, т. е. небольшое, но существенное число дефектов
3	Умеренное число дефектов
4	Значительное число дефектов
5	Плотная структура дефектов
Примечание — Данные, приведенные в таблице, соответствуют установленным в [6].	

Таблица А.2 — Оценка внешнего вида по размеру дефектов

Балл	Размер дефекта, *S*, мм
0	Невидимый при увеличении ×10
1	Видимый только при увеличении ×10
2	Едва видимый зрением с нормальной коррекцией
3	Ясно видимый зрением с нормальной коррекцией (до 0,5 мм)
4	От 0,5 мм до 5 мм
5	Более 5 мм
Примечание — Данные, приведенные в таблице, соответствуют установленным в [6].	

Таблица А.3 — Оценка внешнего вида по интенсивности изменений

Балл	Интенсивность дефекта
0	Отсутствие изменений
1	Очень слабые, т. е. на пределе восприятия
2	Слабые, т. е. ясно видимые изменения
3	Умеренные, т. е. совершенно ясно видимые изменения
4	Значительные, т. е. сильно выраженные изменения
5	Очень заметные изменения
Примечание — Данные, приведенные в таблице, соответствуют установленным в [6].	

А.1.2 Если при оценке внешнего вида покрытий имеются дефекты различных размеров, то показатель выбирают по размеру наибольшего дефекта, достаточно многочисленного на оцениваемой площади, чтобы рассматриваться в качестве типичного.

А.1.3 При оценке защитных свойств по размеру типичного дефекта используют условное обозначение *S*, после которого проставляют соответствующий балл.

А.2 Определение площади разрушения покрытия

А.2.1 Площадь разрушенного покрытия определяют наложением на оцениваемую поверхность пластины из прозрачного материала с нанесенной на нее сеткой или проволочной сетки со сторонами квадрата 5 или 10 мм в зависимости от размера осматриваемой поверхности и площадей разрушенных участков.

Подсчитывают количество квадратов, в которых наблюдается разрушение покрытия. При этом не учитывают состояние покрытий на краях и прилегающих к ним поверхностях на расстоянии 10 мм, если другие условия не оговорены в программе испытаний или не согласованы заинтересованными сторонами.

А.2.2 Площадь разрушенного покрытия $C_р$, %, рассчитывают по формуле

$$C_р = \frac{n_1}{n} \times 100, \qquad (А.1)$$

где n_1 — количество квадратов, в которых наблюдается разрушение покрытия;

n — общее количество квадратов на прозрачной пластине или проволочной сетке.

Приложение Б
(обязательное)

Необходимая дополнительная информация

Необходимая дополнительная информация, приведенная в перечислениях а)—е), должна быть представлена для идентификации покрытия при использовании настоящего стандарта:

а) окрашиваемая поверхность, подготовка поверхности к окрашиванию;

б) лакокрасочные материалы и система лакокрасочного покрытия, количество слоев;

в) метод окрашивания, включая время и условия сушки каждого слоя покрытия в случае использования системы покрытия;

г) толщина высушенного покрытия в микрометрах и метод измерения в соответствии с ГОСТ Р 51694;

д) метод испытаний покрытия или условия эксплуатации (хранения) изделия с покрытием;

е) продолжительность испытаний (эксплуатации, хранения).

Необходимая дополнительная информация может быть предметом согласования между заинтересованными сторонами или может быть получена частично или полностью из настоящего стандарта или других документов, относящихся к материалу, подвергаемому испытанию.

Приложение В
(рекомендуемое)

Средства измерения, аппаратура и материалы

В.1 Средства измерения, аппаратура и материалы для определения блеска

Блескомер фотоэлектрический типа ФБ-2, БФ-5 по ГОСТ 896 с точностью измерения ±4%.

Блескомер фотоэлектрический типа БФО-1 (60°, 20°, 85°) или любой другой прибор по ГОСТ Р 52663 с погрешностью измерения ±2 единицы блеска.

В.2 Средства измерения, аппаратура и материалы для определения меления

Устройство для измерения степени меления типа ПМ-1 по ГОСТ 16976.

Ткань хлопчатобумажная бельевая черная и белая по ГОСТ 29298.

В.3 Средства измерения, аппаратура и материалы для определения цвета

Спектрофотометр типа X-Rite SP-62, X-Rite SP-64, X-Rite SP-60 или любой другой прибор по ГОСТ Р 52662—2006 для измерения цветовых характеристик и общего цветового различия пигментированных покрытий за исключением покрытий типа «металлик» и «перламутр».

Спектрофотометр типа X-Rite MA68 II, X-Rite MAx98 или любой другой прибор для измерения цветовых характеристик и общего цветового различия пигментированных покрытий типа «металлик» и «перламутр».

Компаратор цвета типа КЦ-2.

В.4 Средства измерения, аппаратура и материалы для определения линейных размеров дефекта

Лупа ЛИ-3-10$^{\times}$ или ЛИ-4-10$^{\times}$ по ГОСТ 25706.

Инструмент мерительный с погрешностью не более 0,1 мм.

Приложение Г
(справочное)

Примеры типов растрескивания

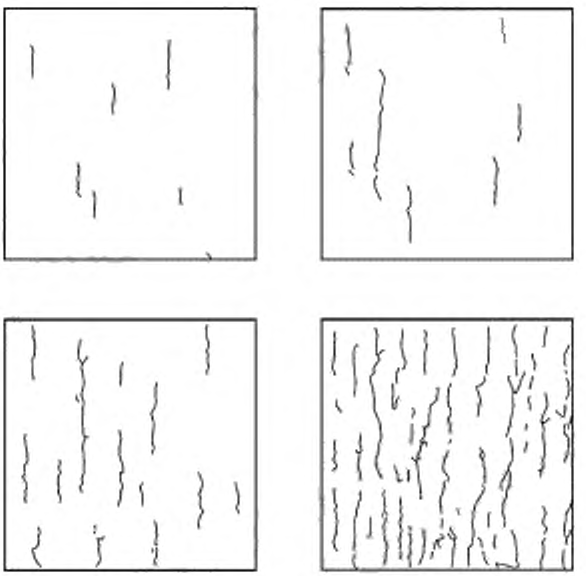


Рисунок Г.1 — Нерегулярное

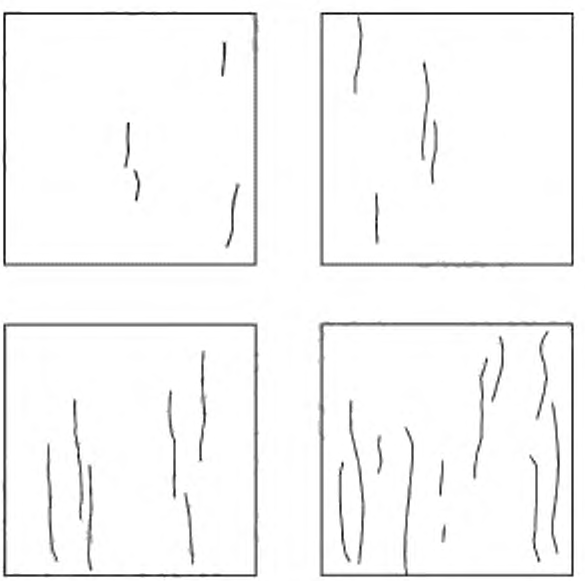


Рисунок Г.2 — Длинные линии

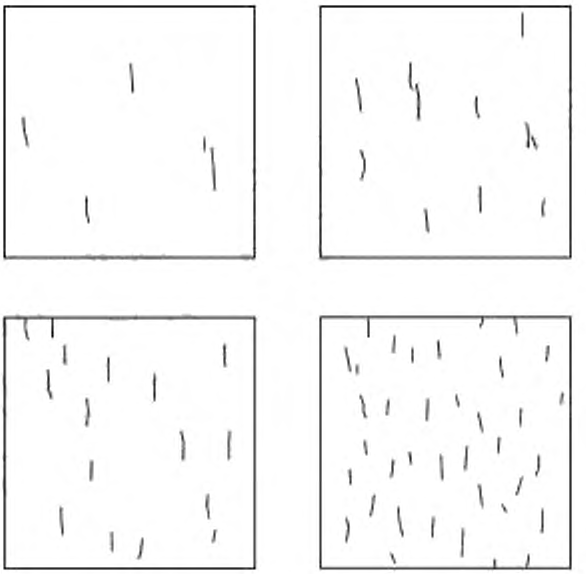


Рисунок Г.3 — Короткие параллельные линии

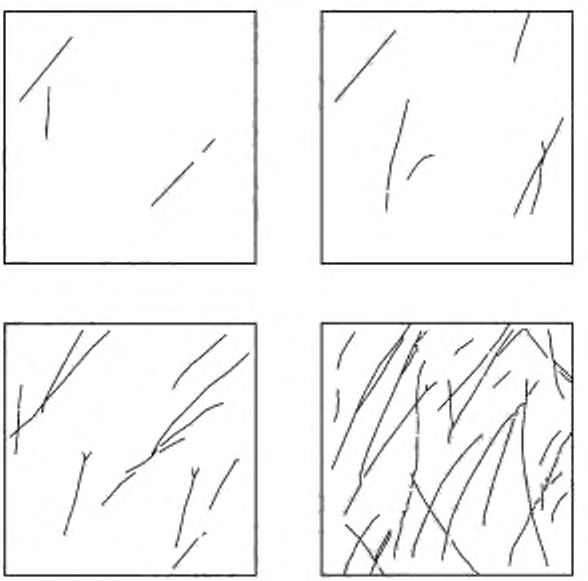


Рисунок Г.4 — Пересечения

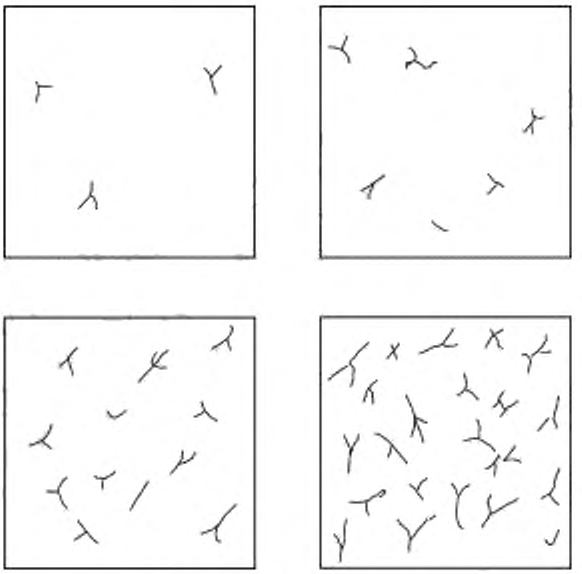


Рисунок Г.5 — Птичья лапка

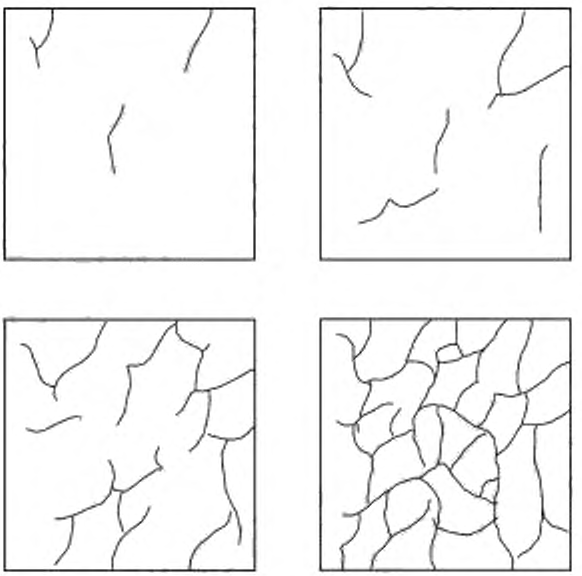


Рисунок Г.6 — Мозаика

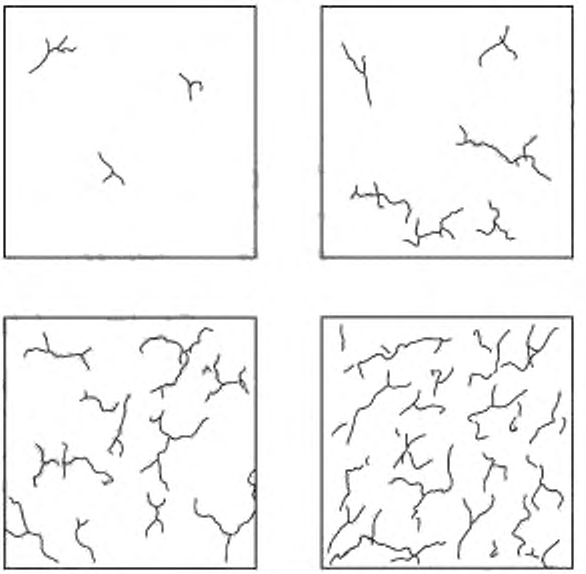


Рисунок Г.7 — Усадочная деформация

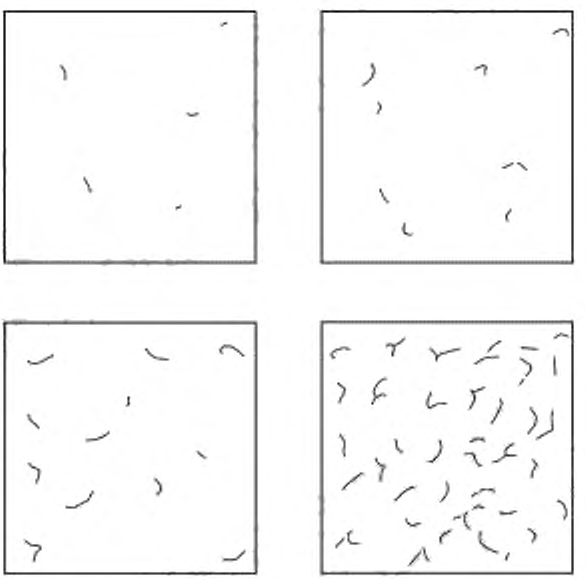


Рисунок Г.8 — Короткие, случайные трещины

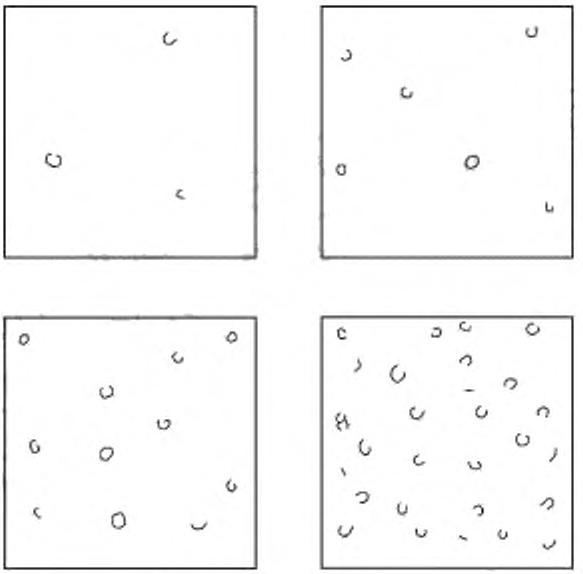
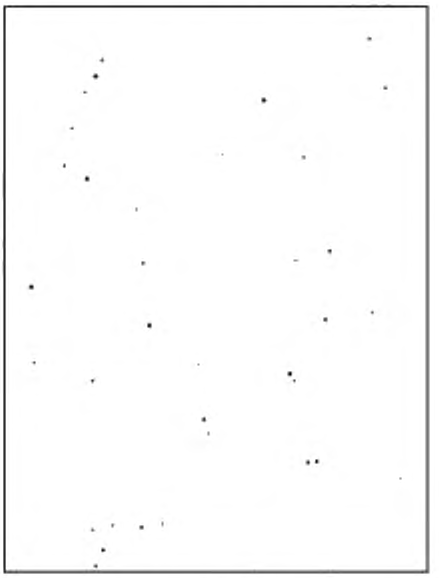


Рисунок Г.9 — Сигмовидные трещины

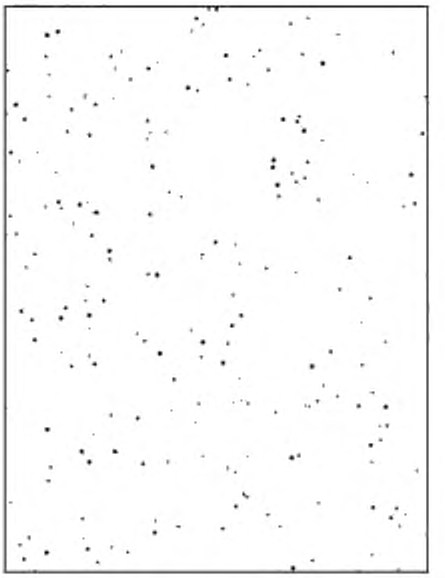
Приложение Д
(обязательное)

Калибровочные изображения пузырей (вздутий)

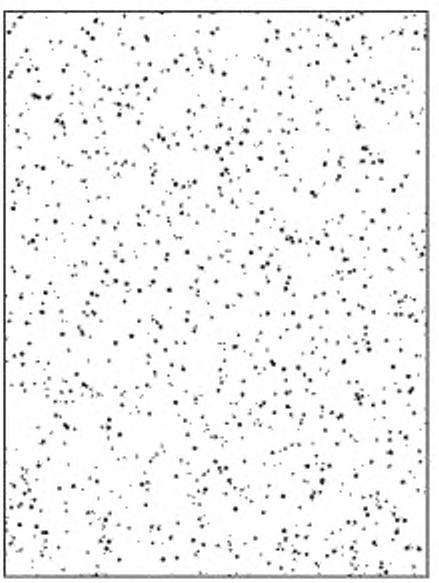
Д.1 Если оценка образования пузырей (вздутий) производится с применением оптической системы создания изображений, то для ее калибровки используют рисунки Д.1—Д.4.



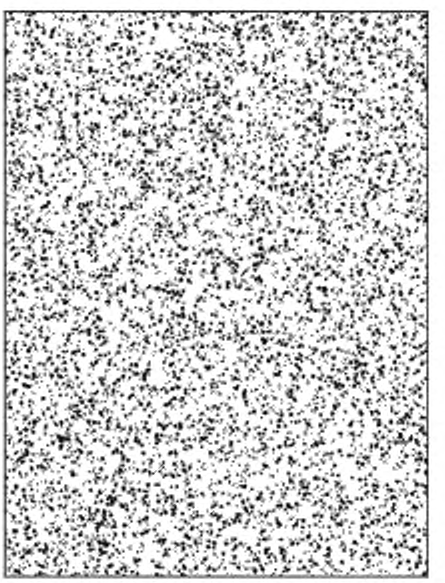
а) Балл 2 – П2 (S2)



б) Балл 3 – П3 (S2)

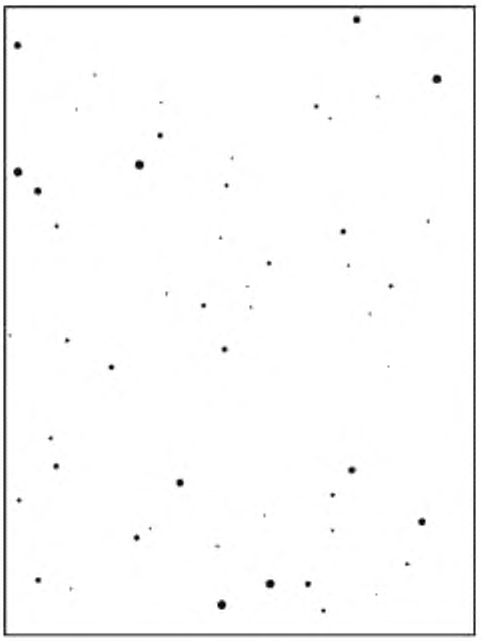


в) Балл 4 – П4 (S2)

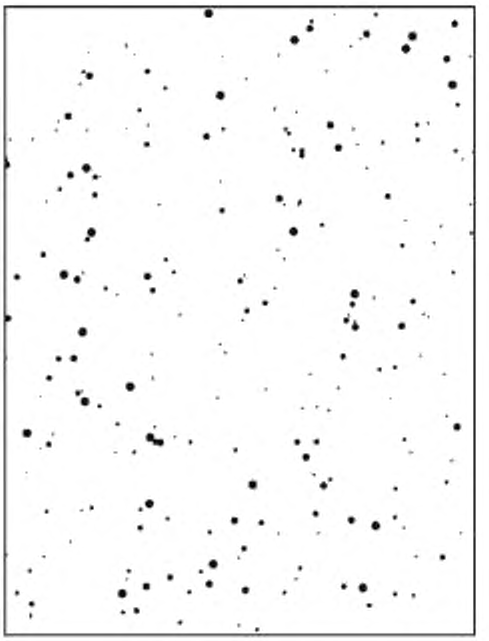


г) Балл 5 – П5 (S2)

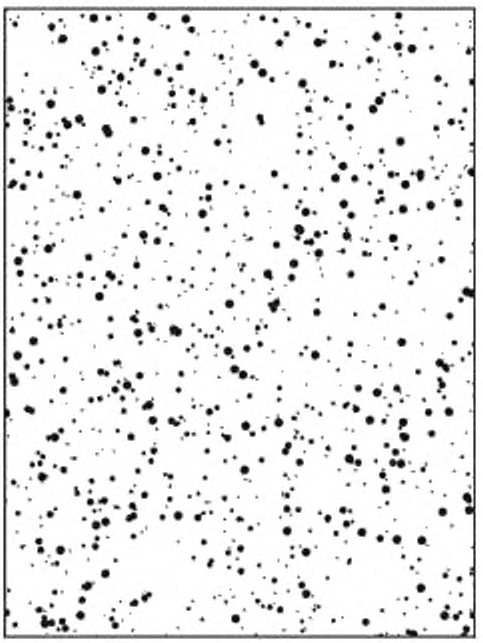
Рисунок Д.1 — Пузыри (вздутия) с размером 0,05—0,5 мм



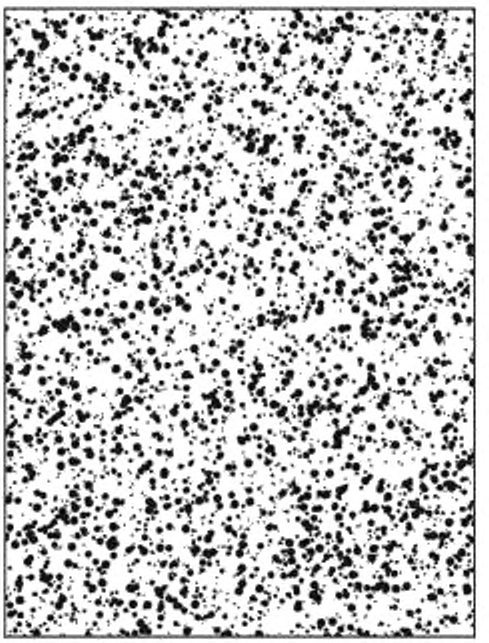
а) Балл 2 – П2 (*S*3)



б) Балл 3 – П3 (*S*3)

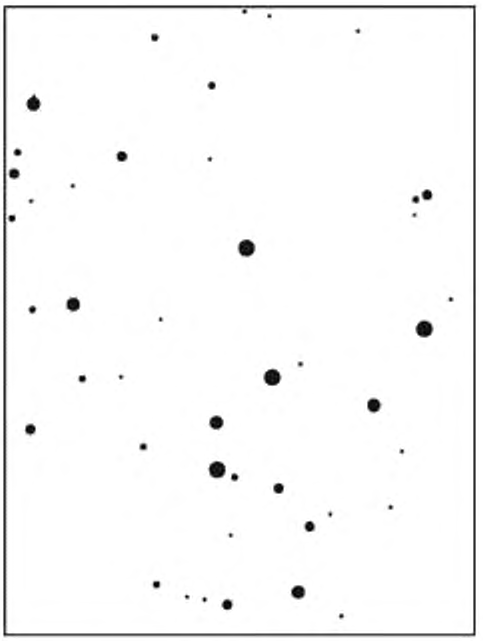


в) Балл 4 – П4 (*S*3)

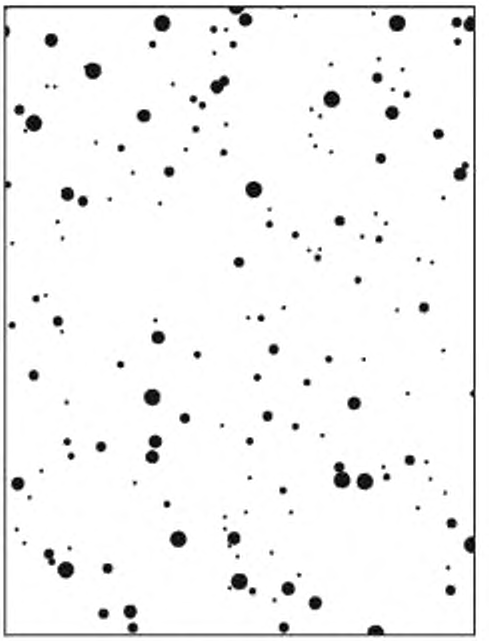


г) Балл 5 – П5 (*S*3)

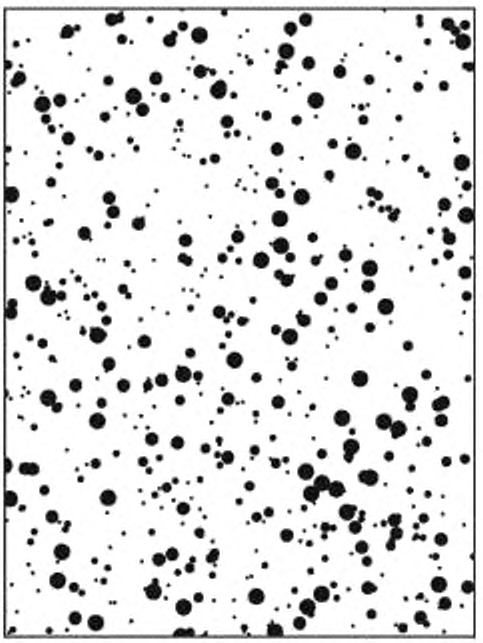
Рисунок Д.2 — Пузыри (вздутия) с размером 0,5—1 мм



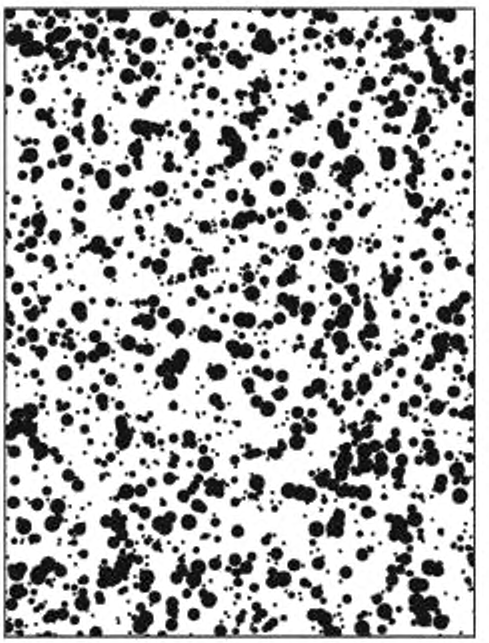
а) Балл 2 – П2 (*S*4)



б) Балл 3 – П3 (*S*4)

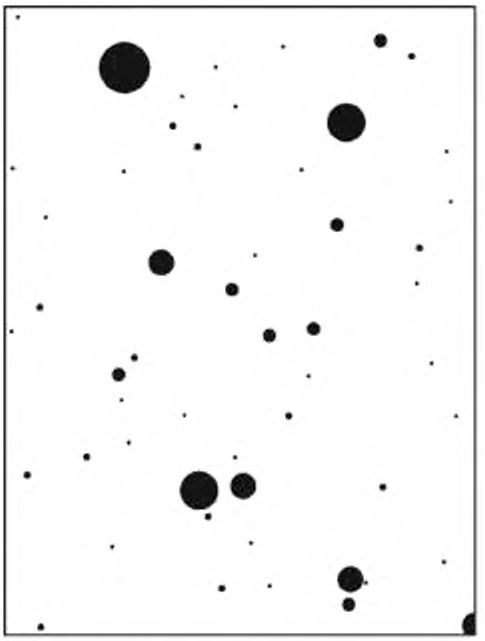


в) Балл 4 – П4 (*S*4)

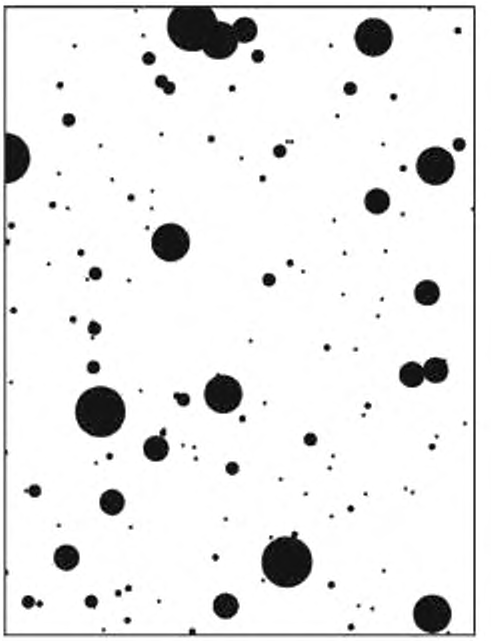


г) Балл 5 – П5 (*S*4)

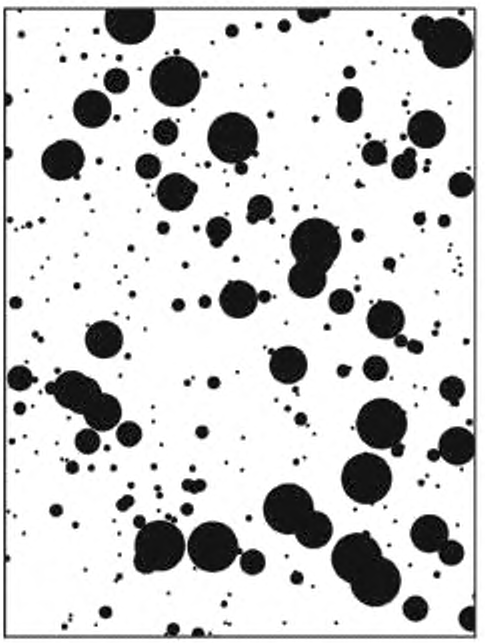
Рисунок Д.3 — Пузыри (вздутия) с размером 1—8 мм



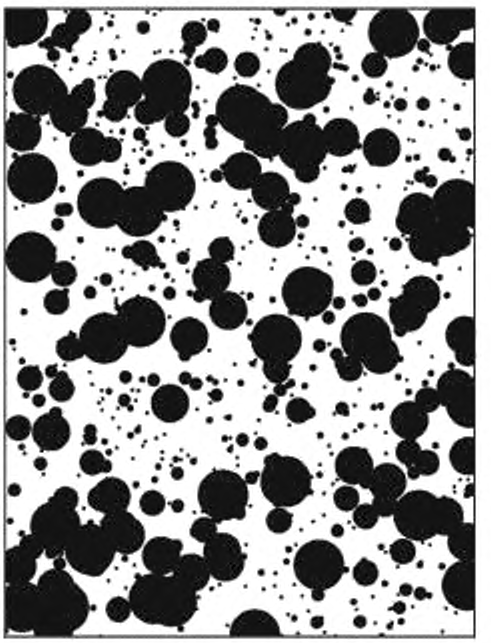
а) Балл 2 – П2 (*S5*)



б) Балл 3 – П3 (*S5*)



в) Балл 4 – П4 (*S5*)



г) Балл 5 – П5 (*S5*)

Рисунок Д.4 — Пузыри (вздутия) с размером более 8 мм

Приложение Е
(справочное)

Соотношение оценки коррозии по настоящему стандарту с другими системами

Настоящий стандарт	Международный стандарт ИСО [1]	Европейская шкала оценки ржавчины [7]	Стандарт Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) [8]
К0	*Ri* 0	*Re* 0	10
К1	*Ri* 1	*Re* 1	9
К2	*Ri* 2	*Re* 2	7
К3	*Ri* 3	*Re* 3	6
К4	*Ri* 4	*Re* 5	4
К5	*Ri* 5	*Re* 7	от 1 до 2

Приложение Ж
(обязательное)

Калибровочные изображения коррозии металла

Ж.1 Если оценка коррозии металла производится с применением оптической системы создания изображений, то для калибровки используют рисунки Ж.1—Ж.5*

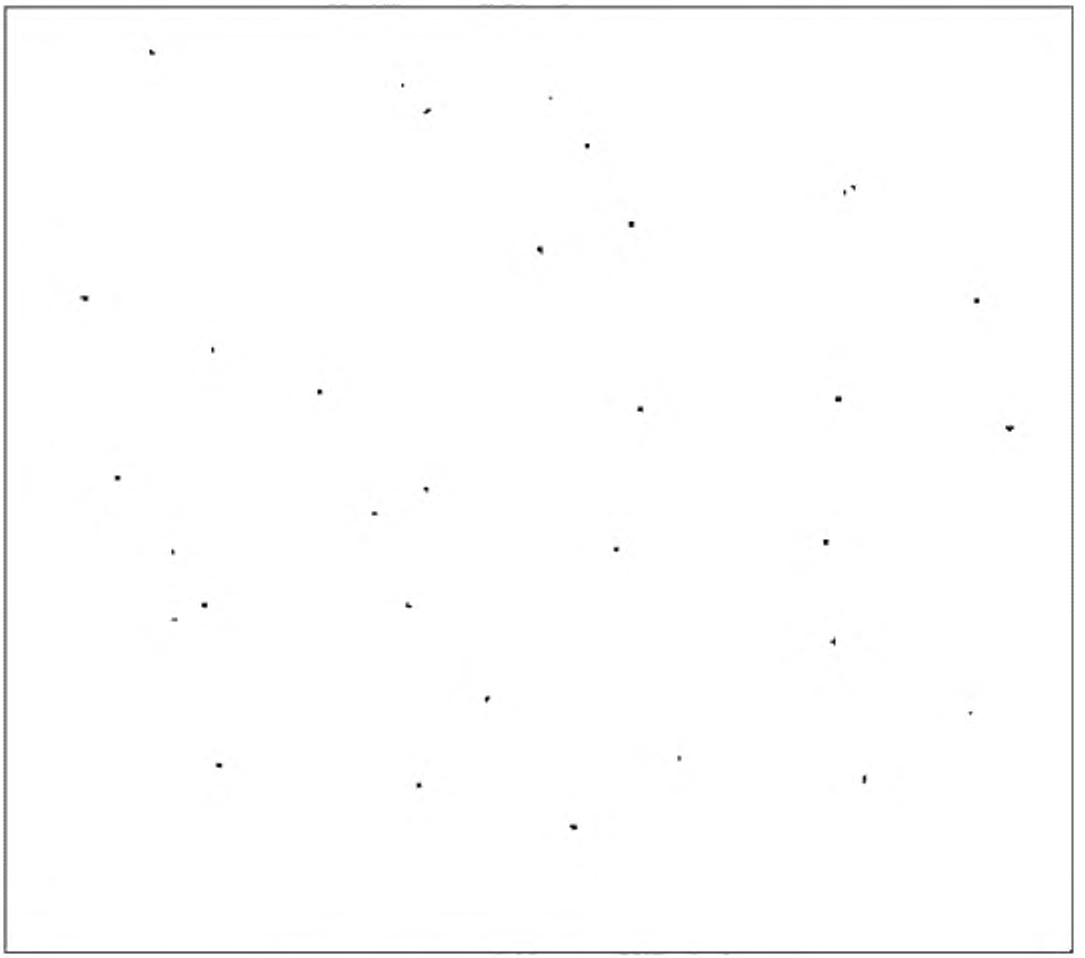


Рисунок Ж.1 — Коррозия металла, балл К1 (или *Ri*1)

* Приведенные на рисунках Ж.1—Ж.5 обозначения оценки коррозии К1-К5 (и/или *Ri*1-*Ri*5) соответствуют установленным в [1].

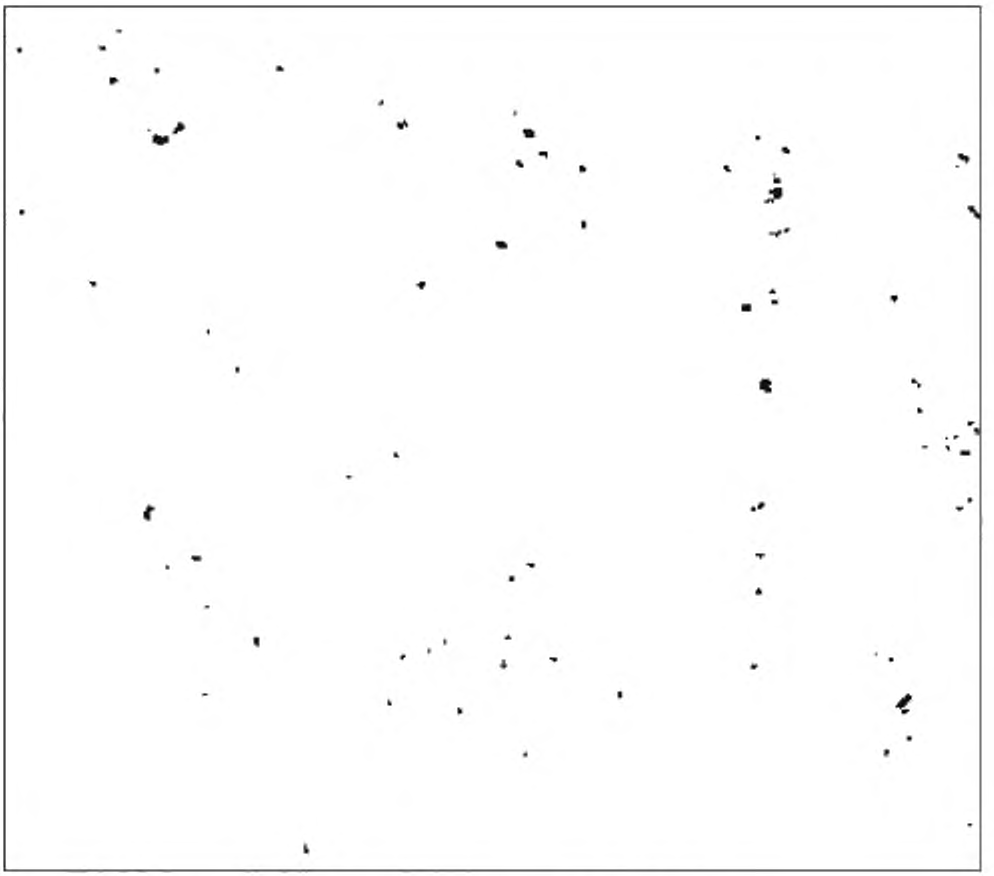


Рисунок Ж.2 — Коррозия металла, балл К2 (или *R*/2)

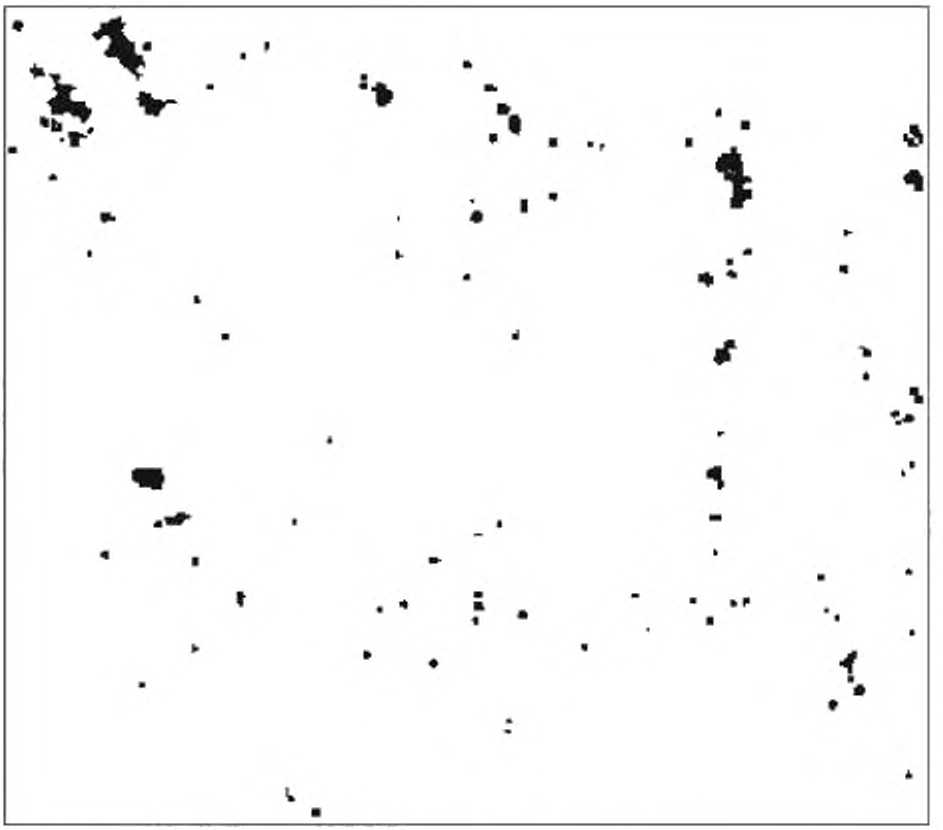


Рисунок Ж.3 — Коррозия металла, балл К3 (или *R*i3)

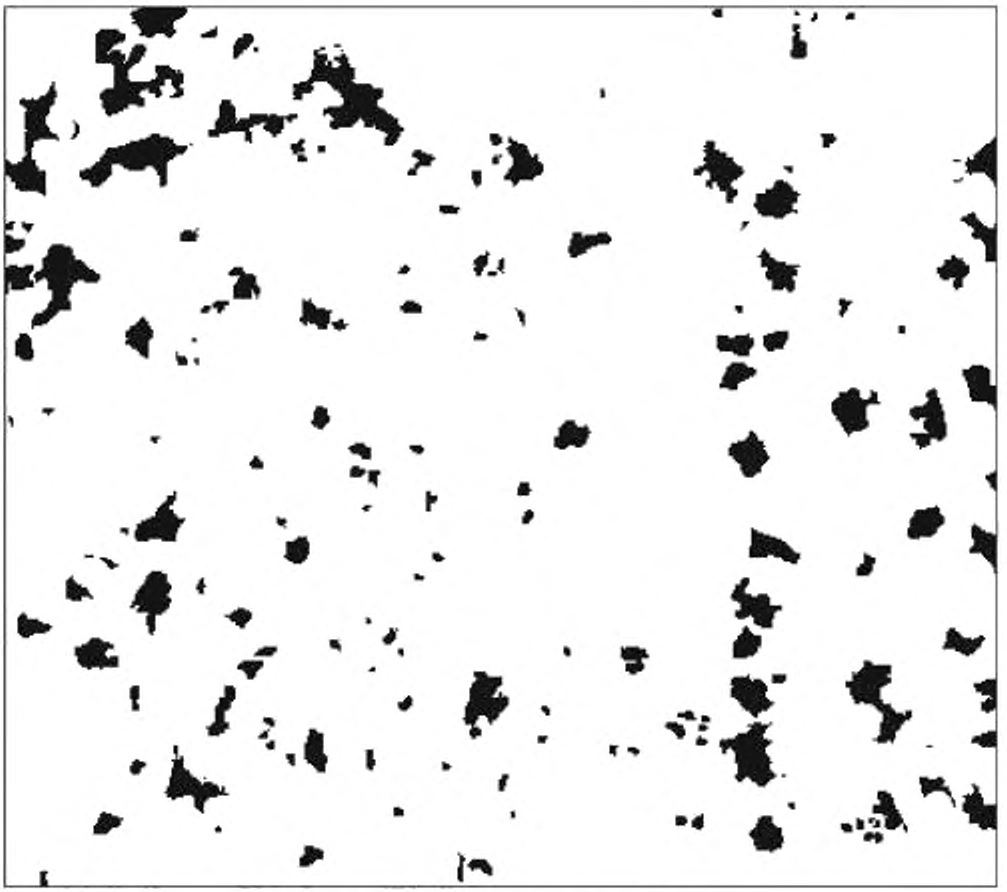


Рисунок Ж.4 — Коррозия металла, балл К4 (или *Ri*4)

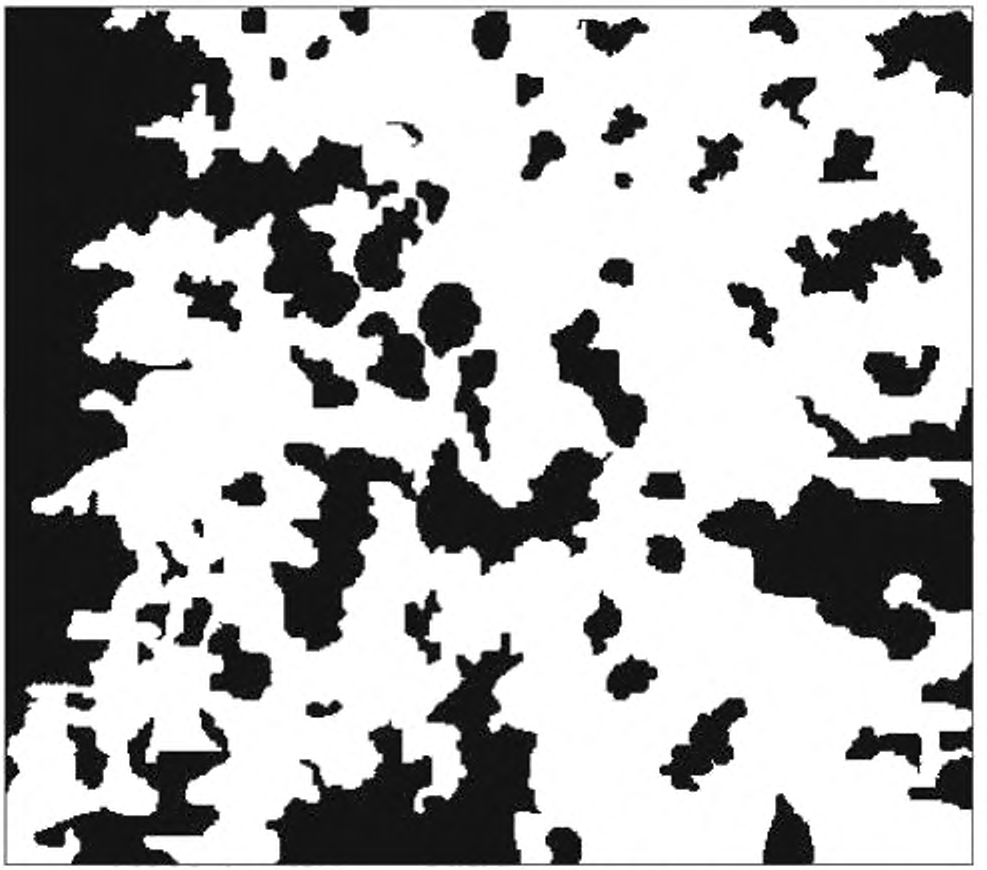


Рисунок Ж.5 — Коррозия металла, балл К5 (или *Ri*5)

Библиография

[1] ИСО 4628-3:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Оценка степени ржавления» (ISO 4628-3:2003 «Paints and varnishes. Evaluation of degradation of coatings. Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 3. Assessment of degree of rusting»)

[2] ИСО 4628-4:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4. Оценка степени растрескивания» (ISO 4628-4:2003 «Paints and varnishes. Evaluation of degradation of coatings. Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 4. Assessment of degree of cracking»)

[3] ИСО 4628-5:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5. Оценка степени отслаивания» (ISO 4628-5:2003 «Paints and varnishes. Evaluation of degradation of coatings. Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 5. Assessment of degree flaking»)

[4] ИСО 4628-2:2003 «Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 2. Оценка степени вздутия» (ISO 4628-2:2003 «Paints and varnishes. Evaluation of degradation of coatings. Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 2: Assessment of degree of blistering»)

[5] ИСО 8501-1—2007 «Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степени ржавости и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий» (ISO 8501-1-2007 «Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings»)

[6] ИСО 4628-1:2003 «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 4628-1:2003 «Paints and varnishes. Evaluation of degradation of coatings. Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance. Part 1: General introduction and designation system»)

[7] «Европейская шкала оценки ржавчины для антикоррозионных красок», Коррозионный комитет Королевской шведской Академии Технических наук, Стокгольм, 1961 («European Scale of Degree of Rusting for Anti-corrosive Paint», Corrosion committee of the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, Stockholm, 1961)

[8] ASTM D 610-08 «Стандартный метод оценки степени ржавления окрашенных стальных поверхностей»
(ASTM D 610-08 «Standard Test Method for Evaluating Degree of Rusting on Painted Steel Surfaces»)

УДК 667.6:658.562:006.354 ОКС 25.220.60
87.020
ОКСТУ 0009

Ключевые слова: лакокрасочные покрытия, оценка внешнего вида, оценка декоративных свойств, оценка защитных свойств, вид разрушения, шестибалльная оценка

Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Сдано в набор 20.06.2014. Подписано в печать 21.07.2014. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4.50 Тираж 94 экз. Зак. 1061.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru