

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

МЕТОД ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ

ГОСТ 9.311—87

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.793.7 : 006.354 Группа Т94

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ

Метод оценки коррозионных поражений

Unified system of corrosion and ageing protection. Metal and non-metal inorganic coatings. Method of corrosion damage evaluation

ГОСТ 9.311—87

ОКСТУ 0009

Дата введения 01.07.88

Настоящий стандарт устанавливает метод оценки коррозионных поражений металлических и неметаллических неорганических покрытий (далее — покрытия) на образцах и изделиях (далее — образцы) по изменению внешнего вида после коррозионных испытаний, дефектации образцов при эксплуатации и хранении.

Метод заключается в визуальном определении вида коррозионных поражений образцов с последующим измерением площади, занятой этими поражениями.

Метод применяют при оценке защитных и декоративных свойств, допускается применять при оценке функциональных свойств покрытий.

1. Для оценки коррозионных поражений применяют следующие инструменты и материалы.

Пластина из прозрачного материала с нанесенной на нее сеткой или проволочная сетка со сторонами квадрата 1; 5 или 10 мм.

Лупа с увеличением 2 — 5× по ГОСТ 25706—83.

Инструмент мерительный с погрешностью не более 0,1 мм.

Ткань хлопчатобумажная по ГОСТ 7617—77.

Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76.

2. Подготовку поверхности к оценке коррозионных поражений образцов проводят в соответствии с программой испытаний и требованиями стандартов на методы испытаний образцов.

При отсутствии указаний подготовку поверхности не проводят, если наличие загрязнений, солевых осадков и т. п. не препятствует проведению оценки. При необходимости поверхность образцов промывают теплой проточной водой с применением моющих средств, но без протирки, смазку с поверхности удаляют ветошью, смоченной органическими растворителями.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1987

Перед оценкой образцы должны быть высушены.

3. Коррозионные поражения определяют невооруженным глазом с остротой зрения 1,0—0,8, с нормальным цветоощущением на расстоянии 25 см от контролируемой поверхности при освещенности образца не менее 300 лк.

Для установления вида коррозионных поражений, обнаруженных невооруженным глазом, допускается применять лупу или другие оптические средства, например, микроскоп.

4. Виды коррозионных поражений образцов с различными покрытиями и их условные обозначения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Виды коррозионного поражения	Условное обозначение	Покрытия		
		металлические	металлические с дополнительной обработкой (хроматирование, фосфатирование и др.)	неметаллические неорганические
Потускнение. Цвета побежалости или полупрозрачный слой легкоудаляемых продуктов коррозии на покрытии (различим исходный цвет покрытия)	А	+	—	—
Изменение цвета покрытия. Образование полупрозрачного слоя легкоудаляемых продуктов коррозии покрытия (различим исходный цвет покрытия)	Б	—	+	+
Разрыхление покрытия	В	—	+	+
Коррозия покрытия с образованием окислообразных продуктов	Г	+	+	—
Коррозия покрытия с образованием солеобразных продуктов (в т. ч. гидратов окислов)	Д	+	+	—
Коррозия подслоя (подслоев) покрытия	Е	+	+	—
Коррозия основного металла	К	+	+	+

Примечания:

1. Продукты коррозии относят к легкоудаляемым, если состояние поверхности восстанавливается до первоначального или близкого к нему после 3—5 разовой протирки сухой хлопчатобумажной тканью или фильтровальной бумагой с небольшим усилием или промывки в теплой (35—40°С) дистиллированной воде в течение 1 мин из расчета 5—10 см³ воды на 1 см² поверхности.

2. Коррозия основного металла включает в том числе коррозионную язву, точечную коррозию и т. п., а также отслаивание, вздутие и шелушение покрытия.

3. Знак «+» означает, что коррозионное поражение характерно, знак «—» — не характерно.

Виды коррозионных поражений, имеющие по табл. 1 обозначения «Г», «Д» и «К», различают по цвету продуктов коррозии в соответствии с приложением 1.

В технически обоснованных случаях в программе испытаний или в нормативно-технической документации допускается устанавливать виды коррозионных поражений, не приведенные в настоящем стандарте.

5. Площадь коррозионных поражений определяют непосредственным измерением площади всех коррозионных очагов или наложением на оцениваемую поверхность пластины из прозрачного материала с нанесенной на нее сеткой или проволочной сетки. При невозможности непосредственного измерения очаг очерчивают прямоугольной фигурой и вычисляют ее площадь.

По результатам измерения площадей коррозионных очагов вычисляют площадь коррозионного поражения i-го вида (S_i), %, по формуле

$$S_i = \frac{\sum_{k=1}^{n} S_{ik}}{S_{\text{оцен.}}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где

i — А, Б, В .... N — виды коррозионных поражений по табл. 1;

n — количество коррозионных очагов i-го вида поражения;

S_{ik} — площадь одного k-го коррозионного очага i-го вида поражения, см²;

$S_{\text{оцен.}}$ — площадь оцениваемой поверхности, см².

6. Градация площадей коррозионных поражений по п. 5 и соответствующая оценка в баллах приведены в табл. 2.

Таблица 2

Площадь коррозионного поражения, %	Оценочный балл
Поражения отсутствуют	10
Св. 0 до 0,20 включ.	9
» 0,20 » 0,45 »	8
» 0,45 » 1,00 »	7
» 1,00 » 2,24 »	6
» 2,24 » 5,00 »	5
» 5,00 » 11,20 »	4
» 11,20 » 25,00 »	3
» 25,00 » 56,00 »	2
» 56,00 » 100,00 »	1

7. Запись оценки коррозионного поражения образца в сокращенной форме состоит из условного обозначения вида поражения по табл. 1 и цифры, обозначающей оценочный балл площади поверхности, занятой этим видом поражения, по табл. 2. Например, потускнение и коррозия покрытия с образованием окислообразных продуктов на поверхности 45,0 и 2,8%, соответственно, записывают А 2, Г 5.

8. Применение метода для оценки защитных и декоративных свойств покрытий приведено в приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ЦВЕТ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Таблица 3

Наименование металла (сплава)	Цвет продуктов коррозии	
	окислообразных	солеобразных, в т. ч. гидратов окислов
Алюминий и сплавы на основе алюминия	Белый	Белый
Железо и железосодержащие сплавы (с массовой долей железа не менее 50%)	Черный, коричневый, красно-коричневый	Красно-коричневый, коричневый, желто-коричневый
Кадмий	Коричневый, серо-коричневый, серый	Белый
Медь и сплавы на основе меди	Красно-коричневый, красно-оранжевый, черный, темно-серый	Синий, сине-зеленый, зеленый
Никель и сплавы на основе никеля	Темно-серый, коричнево-серый, серо-зеленый	Желто-зеленый, светло-зеленый, зеленый
Олово	Темно-коричневый, серо-коричневый, темно-серый, серый	Серый, белый, желтый
Сплавы: олово — свинец, олово — висмут и другие сплавы, содержащие олово	Серо-коричневый, желто-коричневый, темно-серый, серый	Серый, белый, желтый
Свинец	Желто-коричневый, серо-черный	Белый, светло-серый
Серебро	Коричневый, темно-коричневый	—
Цинк	Белый	Белый

Примечания:

1. Если продукты коррозии основного металла и покрытия неразличимы по цвету (например, никелевое покрытие по меди), то коррозионные поражения относятся к поражению основного металла.
2. Если окисло- и солеобразные продукты коррозии неразличимы по цвету (например, для цинка, алюминия), то их относят к солеобразным.
3. Если продукты коррозии отдельных слоев многослойного покрытия неразличимы по цвету (например, никелевое покрытие по подслою меди), то коррозионные поражения относят к поражению одного любого подслоя.
4. Если при визуальной оценке возникают разногласия, то вид коррозионного поражения, а также наличие коррозии основного металла, покрытия или его отдельных слоев устанавливают качественным химическим анализом продуктов коррозии по нормативно-технической документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ОЦЕНКА ЗАЩИТНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ

1. Оценка защитных свойств покрытий

1.1. Оценку защитных свойств покрытий (АЗ) в баллах проводят по результатам оценки коррозионных поражений основного металла.

1.2. Оценочный балл защитных свойств покрытия устанавливают по табл. 2 в зависимости от площади коррозионных поражений основного металла, рассчитываемой по п. 5.

1.3. Запись оценки защитных свойств покрытия состоит из сокращенной записи вида оценки — АЗ, и числового значения оценочного балла, например, АЗ 5.

2. Оценка декоративных свойств покрытий

2.1. Оценку декоративных свойств покрытий (АД) в баллах проводят по результатам оценки коррозионных поражений покрытия и основного металла.

2.2. Оценочный балл декоративных свойств покрытия устанавливают по табл. 2 в зависимости от площади коррозионных поражений покрытия и основного металла, рассчитываемой по формуле

$$S_{\text{декор.}} = \sum_{i=1}^{N} K_i \cdot S_i, \qquad (2)$$

где K_i — коэффициент значимости i-го вида коррозионного поражения, определяемый по приложению 3;

S_i — площадь коррозионного поражения i-го вида, рассчитываемая по п. 5.

2.3. Запись оценки декоративных свойств покрытия состоит из сокращенной записи вида оценки — АД, и числового значения оценочного балла, например, АД 4.

3. Обобщенная оценка защитных и декоративных свойств

3.1. Запись обобщенной оценки включает оценку декоративных и защитных свойств через запятую, например, АД 4, АЗ 5.

3.2. Допустимый уровень коррозионных поражений и соответствующую оценку устанавливают по согласованию с заказчиком в программе испытаний или в нормативно-технической документации на конкретные виды изделий.

При этом допускается вводить дополнительные ограничения, например: «коррозионные дефекты в виде пятен площадью более 5 мм² не допускаются» или «не допускается коррозия основного металла на тонких плоских (например, менее 0,5 мм) или проволочных (например, сечение менее 2 мм²) образцах».

3.3. Примеры оценки защитных и декоративных свойств покрытия приведены в приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

1. КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗНАЧИМОСТИ ВИДОВ КОРРОЗИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ

Коэффициенты значимости видов коррозионных поражений при оценке декоративных свойств покрытий задают в случаях, когда требуется отразить влияние каждого вида коррозионного поражения на декоративные (и функциональные) свойства покрытия.

Коэффициенты значимости от 0 до 1 устанавливают по согласованию с заказчиком в программе испытаний или нормативно-технической документации на конкретные виды изделий, например, коэффициенты значимости коррозионных поражений, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Виды коррозионного поражения	Условное обозначение	Покрытия		
		металлические	металлические с дополнительной обработкой (хроматирование, фосфатирование и др.)	неметаллические неорганические
Потускнение. Цвета побежалости или полупрозрачный слой легкоудаляемых продуктов коррозии на покрытии (различим исходный цвет покрытия)	А	0,2	—	—
Изменение цвета покрытия. Образование полупрозрачного слоя легкоудаляемых продуктов коррозии покрытия (различим исходный цвет покрытия)	Б	—	0,2	0,2
Разрыхление покрытия	В	—	0,5	0,5
Коррозия покрытия с образованием окислообразных продуктов	Г	0,8	0,8	—
Коррозия покрытия с образованием солеобразных продуктов (в т. ч. гидратов окислов)	Д	1,0	1,0	—
Коррозия подслоя (подслоев) покрытия	Е	1,0	1,0	—
Коррозия основного металла	К	1,0	1,0	1,0

Примечание. Знак «—» означает, что коррозионное поражение не характерно для покрытия.

2. Примеры оценки декоративных и защитных свойств покрытия

ПРИМЕР 1

Плоский образец размером 100×150×1 мм из стали марки Ст 3 с покрытием Н.9 после испытаний в промышленной атмосфере в течение 1,5 лет.

Необходимо оценить защитные и декоративные свойства покрытия.

Устанавливают приемлемый балл по табл. 2 — не менее 5.

При оценке образца по табл. 1 определяют следующие виды коррозионных поражений:

А — потускнение поверхности (неудаляемая полупрозрачная пленка) на 61% поверхности;

Г — коррозия покрытия с образованием окислообразных продуктов (неудаляемые темные точки и пятна) на 3,2% поверхности;

Д — коррозия покрытия с образованием солеобразных продуктов (светло-зеленые пятна и точки) на 2,7% поверхности;

К — коррозия основного металла (пятна и точки) на 1,3% поверхности.

В соответствии с п. 2.2 приложения 2 вычисляют суммарную площадь коррозионных поражений покрытия и основного металла

$$S_{декор.}=0,2\times61+0,8\times3,2+1\times2,7+1\times1,3=18,76.$$

По табл. 2 определяют оценочный балл декоративных свойств покрытия — АД 3.

По величине площади коррозионного поражения основного металла (1,3%) определяют оценочный балл защитных свойств покрытия — АЗ 6.

Обобщенная оценка — АД 3, АЗ 6. Декоративные свойства покрытия не удовлетворяют своему назначению, защитные удовлетворяют.

ПРИМЕР 2

Образец в виде медной проволоки диаметром 0,8 мм (сечение 0,5 мм²) длиной 100 мм с покрытием Гор. О после испытаний в промышленной атмосфере.

Необходимо оценить защитные свойства.

Условие пригодности — отсутствие коррозии основного металла.

При оценке образца по табл. 1 определяют, что имеется коррозия основного металла (зеленые точки и пятна) на 2,3% поверхности.

Защитные свойства покрытия не удовлетворяют своему назначению.

ПРИМЕР 3

Деталь из стали в виде цилиндра диаметром 5 мм, высотой 15 мм с покрытием М3. Н18. Х1 после испытаний под навесом в условиях макроклиматического района с морским климатом в течение 1,5 лет.

Необходимо оценить защитные и декоративные свойства покрытия.

Устанавливают приемлемый балл по табл. 2 — не менее 5.

При оценке образца по табл. 1 определяют следующие виды коррозионных поражений:

Е — коррозия подслоев (зеленые и голубые точки и мелкие пятна) на 3,5% поверхности;

К — коррозия основного металла (точки ржавчины) на 1% поверхности.

В соответствии с п. 2.2 приложения 2 вычисляют суммарную площадь коррозионных поражений покрытия и основного металла

$$S_{декор.}=1\times3,5+1\times1=4,5.$$

По табл. 2 определяют оценочный балл декоративных свойств покрытия — АД 5.

По величине площади коррозионного поражения основного металла (1%) определяют оценочный балл защитных свойств покрытия — АЗ 7.

Обобщенная оценка — АД 5, АЗ 7. Декоративные и защитные свойства покрытия удовлетворяют своему назначению.

ПРИМЕР 4

Плоский образец размером 100×50×1 мм из стали марки Ст 3 с покрытием Ц15.хр после ускоренных испытаний, имитирующих хранение под навесом в условиях макроклиматического района с морским климатом в течение 1 года.

Необходимо оценить защитные и декоративные свойства покрытия.

Устанавливают приемлемый балл по табл. 2 для декоративных свойств — не менее 5, для защитных — не допускается коррозия основного металла.

По табл. 1 определяют виды коррозионных поражений:

Б — изменение цвета хроматной пленки на 25% поверхности;

В — разрыхление хроматной пленки на 30% поверхности, тонкий легкоудаляемый белый налет на 64% поверхности.

Коррозия основного металла отсутствует.

В соответствии с п. 2.2 приложения 2 вычисляют суммарную площадь коррозионных поражений

$$S_{\text{декор.}} = 0{,}2 \times (25+64) + 0{,}5 \times 30 = 32{,}8.$$

По табл. 2 определяют оценочный балл декоративных свойств — АД 2.

Декоративные свойства покрытия не удовлетворяют своему назначению, защитные — удовлетворяют.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Институтом химии и химической технологии АН Литовской ССР

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Э. Б. Давидавичюс, канд. хим. наук; **М. Ф. Вальская** (руководители темы); **Э. Б. Рамошкене**, канд. хим. наук; **Л. Г. Белоусова**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.02.86 № 255

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 25706—83	1
ГОСТ 7617—77	1
ГОСТ 12026—76	1

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 10.03.87 Подп. в печ. 14.04.87 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,62 уч.-изд. л. Тир. 30 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 377

Группа Т94

Изменение № 1 ГОСТ 9.311—87 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 20.12.89 № 3865

Дата введения 01.07.90

Вводная часть. Третий абзац дополнить словами: «Оценка покрытий изделий электронной техники — по ГОСТ 27597—88».

Пункт 2. Первый абзац дополнить словами: «Удаление продуктов коррозии — по ГОСТ 9.907—83».

Пункт 6. Таблицу 2 изложить в новой редакции:

Таблица 2

Площадь коррозионного поражения, %	Оценочный балл
Поражения отсутствуют	10
Св. 0 до 0,2 включ.	9
» 0,2 » 0,5 »	8
» 0,5 » 1,0 »	7
» 1,0 » 2,5 »	6
» 2,5 » 5,0 »	5
» 5,0 » 10,0 »	4
» 10,0 » 25,0 »	3
» 25,0 » 50,0 »	2
» 50,0 » 100,0 »	1

(ИУС № 3 1990 г.)

gost.e-ecolog.ru