ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57662— 2017 (ИСО 7989-2:2007)

Проволока стальная и проволочные изделия. Покрытия цветным металлом на стальной проволоке

Часть 2

Цинковое покрытие или покрытие из сплава на основе цинка

(ISO 7989-2:2007, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 146 «Метизы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 сентября 2017 г. № 1108-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 7989-2:2007 «Стальная проволока и проволочные изделия. Покрытия цветным металлом на стальной проволоке. Часть 2. Цинковое покрытие или покрытие из сплава на основе цинка» (ISO 7989-2:2007 «Steel wire and wire products — Non-ferrous metallic coatings on steel wire — Part 2: Zinc or zinc-alloy coating», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, значений, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей объекта стандартизации, характерных для Российской Федерации, и целесообразности использования ссылочных национальных стандартов вместо ссылочных международных стандартов.

Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте, приведено в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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 1
4 Требования к покрытиям 2
4.1 Требования к материалу покрытия 2
4.2 Требования к покрытию на проволоке 2
5 Условия проведения испытаний 6
5.1 Отбор образцов 6
5.2 Определение массы покрытия на единицу площади 6
5.3 Испытание погружением 10
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Проволока стальная и проволочные изделия. Покрытия цветным металлом на стальной проволоке

Часть 2

Цинковое покрытие или покрытие из сплава на основе цинка

Steel wire and wire products. Non-ferrous metallic coatings on steel wire. Part 2. Zinc or zinc-alloy coating

Дата введения — 2019—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования, предъявляемые к массе покрытия на единицу площади, к другим свойствам и методам испытания покрытий из цинка и цинковых сплавов на стальной проволоке и проволочных изделиях круглого и другого сечения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **проволока с покрытием из цинка или цинкового сплава** (wire with zinc or zinc-alloy coating): Проволока, на которую изначально нанесено покрытие из цинка или цинкового сплава для предохранения от коррозии.

Примечание — Покрытие наносят методом погружения в ванну с расплавленным цинком или путем контакта с водным раствором подходящего электролита. При использовании метода погружения значение массы покрытия на единицу площади поверхности можно изменять, применяя различные способы зачистки.

3.2 **покрытие из цинка или цинкового сплава** (zinc or zinc alloy coating): Покрытие, состоящее из цинка или цинкового сплава, причем цинковый сплав представляет собой цинк с добавками определенного количества других элементов для получения необходимых характеристик, и количество цинка составляет не менее 50 %.

Примечание — Чаще всего в состав сплава входят алюминий, олово и никель, но могут быть добавлены и другие элементы.

3.3 **масса покрытия на единицу площади** (coating mass per unit area): Масса цинка или цинкового сплава на единицу площади поверхности проволоки без покрытия.

Примечание — Этот показатель выражают в граммах на квадратный метр поверхности.

Издание официальное

Таблица 1 — Масса покрытия на единицу площади поверхности

Диаметр d, мм	Класс покрытия[a]					
	A, г/м^2	AB, г/м^2	B, г/м^2	C, г/м^2	D, г/м^2	A×3[b], г/м^2
$0{,}15 \le d < 0{,}20$	—	—	15	—	10	—
$0{,}20 \le d < 0{,}25$	30	20	20	20	15	—
$0{,}25 \le d < 0{,}32$	45	30	30	25	15	—
$0{,}32 \le d < 0{,}40$	60	30	30	25	15	—
$0{,}40 \le d < 0{,}50$	85	55	40	30	15	—
$0{,}50 \le d < 0{,}60$	100	70	50	35	20	—
$0{,}60 \le d < 0{,}70$	115	80	60	40	20	—
$0{,}70 \le d < 0{,}80$	130	90	60	45	20	—
$0{,}80 \le d < 0{,}90$	145	100	70	50	20	—
$0{,}90 \le d < 1{,}00$	155	110	70	55	25	—
$1{,}00 \le d < 1{,}20$	165	115	80	60	25	—
$1{,}20 \le d < 1{,}40$	180	125	90	65	25	540
$1{,}40 \le d < 1{,}65$	195	135	100	70	30	585
$1{,}65 \le d < 1{,}85$	205	145	100	75	30	615
$1{,}85 \le d < 2{,}15$	215	155	115	80	40	645
$2{,}15 \le d < 2{,}50$	230	170	125	85	45	690
$2{,}50 \le d < 2{,}80$	245	185	125	95	45	735
$2{,}80 \le d < 3{,}20$	255	195	135	100	50	765
$3{,}20 \le d < 3{,}80$	265	210	135	105	60	795
$3{,}80 \le d < 4{,}40$	275	220	135	110	60	825
$4{,}40 \le d < 5{,}20$	280	220	150	110	70	840
$5{,}20 \le d < 8{,}20$	290	—	—	110	80	870
$8{,}20 \le d \le 10{,}00$	300	—	—	110	80	900

[a] Класс покрытия, обозначаемый буквами, начиная с A, относится к толщине покрытия (обычно покрытия готового изделия). Обозначения, заканчивающиеся буквой B, применяют к классам покрытий, получающихся обычно, но не всегда, путем оцинковывания с последующим волочением. Классы C и D — стандартные классы покрытий малой массы, получающихся обычно, но не только, путем погружения в расплавленный цинк с последующей зачисткой поверхности.

[b] Обозначение A×3 относится к очень толстому покрытию, масса которого на единицу площади в три раза больше чем для класса A. Кратность превышения может быть другой, обозначение таких классов делается аналогичным образом, например A×4.

4 Требования к покрытиям

4.1 Требования к материалу покрытия

Выбор покрытия из цинка или цинкового сплава должен быть сделан на этапе анализа информации и оформления заказа.

Примечание — Сплав Zn95Al5 с добавкой или без мишметалла (ММ) см. [1].

Степень чистоты материала, используемого для изготовления цинкового покрытия, должна быть не менее 99,9 %, если в стандарте на соответствующую продукцию или оформленном заказе не указано иное. Материал, используемый для изготовления покрытия методом электролиза, должен содержать не менее 99 % цинка.

4.2 Требования к покрытию на проволоке

4.2.1 Масса покрытия на единицу площади

Минимальная масса цинка на единицу площади поверхности проволоки должна соответствовать требованиям таблицы 1.

Если класс цинкового покрытия или масса покрытия на единицу площади не указаны, покрытие следует считать «нормальным». Такое покрытие должно содержать не менее 1 г цинка на килограмм

оцинкованной проволоки, что эквивалентно массе покрытия в граммах на квадратный метр (г/м^2), равному не менее двух диаметров проволоки, выраженных в миллиметрах (мм).

Требования к покрытию из сплава цинк-алюминий типа Zn95Al5 приведены в таблице 2.

Для покрытий из других цинковых сплавов изготовитель и поставщик должны согласовать требуемую массу покрытия.

4.2.2 Внешний вид покрытия

Покрытие проволоки должно быть достаточно гладким и настолько равномерным, насколько это позволяет технология. Покрытие не должно иметь нарушений, таких как участки оголенной или загрязненной шлаком проволоки, и т. п.

Примечание — Покрытие из сплава Zn95Al5 может иметь разный цвет и со временем темнеть. Это не влияет на его способность защищать от коррозии.

4.2.3 Испытание погружением

Если на этапе анализа информации и оформления заказа достигнуто соответствующее соглашение, то проводят испытание погружением по процедуре, описанной в 5.3. Следует отметить, что никакой связи между количеством погружений и массой покрытия на единицу площади нет, а результат испытания обусловлен как условиями изготовления покрытия, так и его равномерностью.

В таблице 3 указаны минимальные количества погружений для покрытий классов A и AB.

Испытание погружением для покрытий классов B, C и D не проводят.

Таблица 2 — Требования к массе покрытия из сплава Zn95Al5

Диаметр d, мм	Масса покрытия на единицу площади		
	Класс A[a], г/м^2	Класс B[b], г/м^2	Класс AB[c], г/м^2
$0{,}20 \le d < 0{,}25$		20	20
$0{,}25 \le d < 0{,}40$		30	30
$0{,}40 \le d < 0{,}50$	85	40	55

Окончание таблицы 2

Диаметр d, мм	Масса покрытия на единицу площади	Диаметр d, мм	Масса покрытия на единицу площади
$0{,}50 \le d < 0{,}60$	100	50	70
$0{,}60 \le d < 0{,}70$	115	60	80
$0{,}70 \le d < 0{,}80$	130	60	90
$0{,}80 \le d < 0{,}90$	145	70	100
$0{,}90 \le d < 1{,}00$	155	70	110
$1{,}00 \le d < 1{,}20$	165	80	115
$1{,}20 \le d < 1{,}40$	180	90	125
$1{,}40 \le d < 1{,}65$	195	100	135
$1{,}65 \le d < 1{,}85$	205	100	145
$1{,}85 \le d < 2{,}15$	215	115	155
$2{,}15 \le d < 2{,}50$	230	125	170
$2{,}50 \le d < 2{,}80$	245	125	185
$2{,}80 \le d < 3{,}20$	255	135	195
$3{,}20 \le d < 3{,}80$	265	135	210
$3{,}80 \le d < 4{,}40$	275	135	220
$4{,}40 \le d < 5{,}20$	280	150	220
$5{,}20 \le d < 8{,}20$	290		
$8{,}20 \le d \le 10{,}00$	300		

[a] Класс A: обычно покрытие цинковым сплавом конечного изделия.
[b] Класс B: обычно нанесение покрытия, а затем волочение.
[c] Класс AB: покрытие сплавом цинк-алюминий перед или после волочения до конечного изделия.

Таблица 3 — Минимальное количество погружений

Номинальный диаметр d, мм	Класс А		Класс АВ	
	Число погружений на		Число погружений на	
	1 мин	1/2 мин	1 мин	1/2 мин
$0,40 \le d < 0,60$	—	1	—	—
$0,60 \le d < 0,90$	1	—	—	1
$0,90 \le d < 1,00$	1	1	—	1
$1,00 \le d < 1,40$	1	1	1	—
$1,40 \le d < 1,65$	2	—	1	—
$1,65 \le d < 1,85$	2	—	1	—
$1,85 \le d < 2,15$	2	—	1	1
$2,15 \le d < 2,80$	2	1	1	1
$2,80 \le d < 4,40$	3	—	2	—
$4,40 \le d < 5,20$	3	1	2	—
$5,20 \le d < 8,20$	3	1	—	—
$8,20 \le d \le 10,00$	4	—	—	—

4.2.4 Особые требования к обработке поверхности

Необходимость волочения проволоки после нанесения покрытия методом гальванизации должна быть согласована на этапе запроса и оформления заказа или обусловлена стандартом на продукцию. То же относится к другим особым требованиям к обработке поверхности, таким как покрытие воском, полировка или доведение поверхности до исключительно гладкого состояния.

4.2.5 Прочность покрытия

4.2.5.1 Испытание навиванием

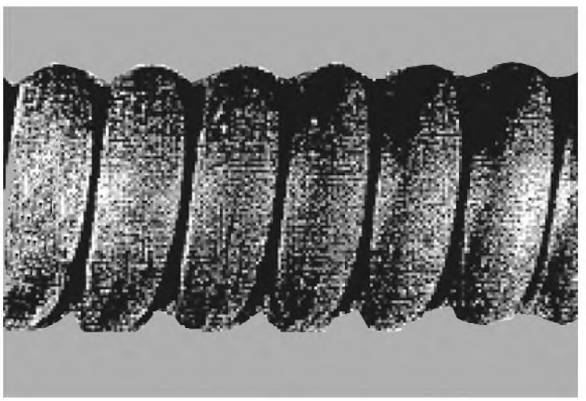
В процессе испытания проволоки навиванием, проводимого по [2] с целью проверки сцепления (адгезии) покрытия, покрытие должно прочно держаться на поверхности стальной проволоки. На нем не должно образовываться надломов и трещин такого характера, чтобы можно было отделить частицы покрытия простым трением голыми пальцами. Отслоение или отделение во время испытания небольших частиц цинка, образующихся в результате механического воздействия на покрытие из цинка или цинкового сплава, не должно становиться причиной отбраковки изделия.

Испытание навиванием следует проводить согласно [3], 5.3.

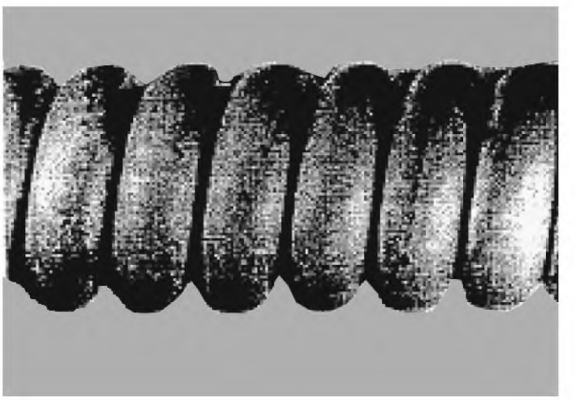
4.2.5.2 Оценка степени сцепления

Чтобы охарактеризовать степень сцепления покрытия, которая может быть регламентирована в соответствующем стандарте на продукцию, или с целью оценки условий изготовления покрытия, можно использовать следующую процедуру.

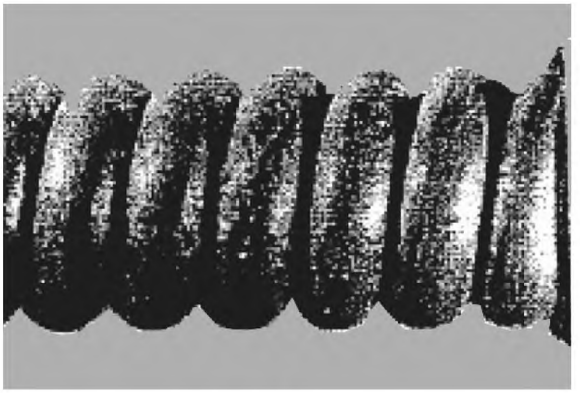
Сравнивают вид навитой проволоки со стандартными изображениями (см. рисунок 1). Определяют номер изображения на рисунке 1 (от 1 до 5), которому соответствует качество покрытия с точки зрения сцепления.



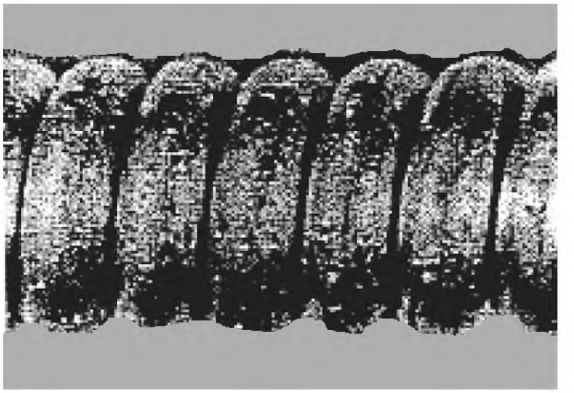
1



2



3



4



5

Рисунок 1 — Оценка степени сцепления покрытия

5 Условия проведения испытаний

5.1 Отбор образцов

Порядок отбора образцов для испытаний и их количество устанавливает стандарт на продукцию. При отсутствии такого стандарта порядок отбора образцов согласовывают изготовитель с заказчиком.

При отборе образцов следует соблюдать осторожность, чтобы избежать повреждения поверхности. Образцы проволоки, имеющие видимые повреждения, для испытаний не используют.

Образец проволоки требуемой для испытания длины отрезают от одного или от обоих концов каждого мотка проволоки, выбранного для отбора образцов.

Для проволоки с покрытием длину образцов, которые следует отобрать для испытаний, должен устанавливать стандарт на продукцию.

5.2 Определение массы покрытия на единицу площади

5.2.1 Общие положения

Для проволоки с покрытием из цинка или цинкового сплава массу покрытия на единицу площади определяют гравиметрическим или объемным методом. Второй метод кроме приемлемой точности обладает и другим преимуществом — быстротой исполнения. Поэтому этот метод предпочтителен при обычных испытаниях проволоки любых размеров, подходящих для используемого оборудования. При возникновении каких-либо претензий следует применять гравиметрический метод определения, как арбитражный.

Описание методов испытаний в настоящем стандарте включает не все меры предосторожности, необходимые для сохранения здоровья, правила техники безопасности на рабочем месте и т. д. Следует обращать внимание на то, что к проведению процедур с соблюдением всех мер предосторожности, должны допускаться только те исполнители, которые обладают достаточным опытом.

5.2.2 Гравиметрический метод

5.2.2.1 Общие положения

Метод используют в соответствии с [3] с учетом следующих дополнительных требований.

5.2.2.2 Реактивы

5.2.2.2.1 Соляная кислота, используемая в качестве раствора для снятия покрытия, концентрацией, соответствующей плотности раствора от 1,13 г/см^3 до 1,19 г/см^3. Для достижения нужной плотности добавляют раствор ингибитора.

5.2.2.2.2 Ингибитор, добавляемый в раствор для снятия покрытия.

3,5 г гексаметилен-тетрамина ($C_6H_{12}N_4$) растворяют в 500 см^3 концентрированной соляной кислоты (ρ = 1,19 г/см^3). Раствор разбавляют дистиллированной водой до 1000 см^3.

Могут быть использованы любые другие подходящие ингибиторы.

Рекомендуется использовать ингибиторы, не содержащие сурьмы.

5.2.2.3 Вычисление массы покрытия на единицу площади

Массу покрытия из цинка или цинкового сплава на единицу площади вычисляют по следующей формуле

$$m_A = \frac{\Delta m}{A} 10^6, \quad (1)$$

где A — площадь поверхности образца с нанесенным покрытием, мм^2 (поверхности проволоки без покрытия);

Δm — потеря массы образца при снятии покрытия химическим способом, г;

m_A — масса покрытия, г/м^2.

Или

$$m_A = 1962 \cdot d \frac{\Delta m}{m_2}, \quad (2)$$

где m_2 — масса образца после снятия покрытия химическим способом, г;

d — диаметр (круглой) проволоки, мм;

m_A — масса покрытия, г/м^2.

5.2.2.4 Образцы для испытания

После тщательного выпрямления проволоки от нее аккуратно отрезают образцы требуемой длины, которые зависят от размеров используемой посуды, диаметра проволоки и предполагаемой массы покрытия. В таблице 4 приведены длины образцов, которые обычно используют для испытания при нормальном выделении газа. В зависимости от интенсивности выделения газа длины образцов могут быть изменены.

Таблица 4 — Рекомендуемая длина образцов для испытания

В миллиметрах

Диаметр d	Длина образца для испытания
$0,15 \le d < 1,00$	600
$1,00 \le d < 1,50$	500
$1,50 \le d < 3,00$	300
$3,00 \le d < 5,00$	200
$5,00 \le d \le 10,00$	100

5.2.3 Газовый объемный метод

5.2.3.1 Сущность

Объемный метод определения массы покрытия основан на том, что при растворении металла в кислоте выделяется газообразный водород в количестве, пропорциональном массе растворенного металла, представленной через химический эквивалент металла (в грамм-эквивалентах).

В случае цинкового покрытия эта пропорциональность является очень простой. В случае покрытий из цинковых сплавов соотношение определяют отдельно для каждого сплава, принимая во внимание входящие в сплав металлы. Детальное описание метода существует только для покрытий из цинка и из сплава «цинк 95 % — алюминий 5 %».

Измеряя объем водорода, выделяющегося при растворении покрытия, можно определить массу покрытия. Разделив полученный результат на площадь поверхности испытуемого образца, которую измеряют после снятия покрытия, получают массу покрытия на единицу площади.

5.2.3.2 Реактивы

5.2.3.2.1 Соляная кислота для растворения покрытия, плотностью в диапазоне между 1,13 г/см^3 и 1,19 г/см^3.

Примечание — Концентрация раствора кислоты может влиять на результат объемного метода; в концентрированной кислоте получают слегка заниженные результаты.

5.2.3.2.2 Ингибитор, добавляемый в раствор для снятия покрытия с целью предотвратить растворение стали.

В качестве ингибиторов можно использовать гексаметилен-тетрамин ($C_6H_{12}N_4$), формальдегид (HCHO) или любой другой подходящий ингибитор.

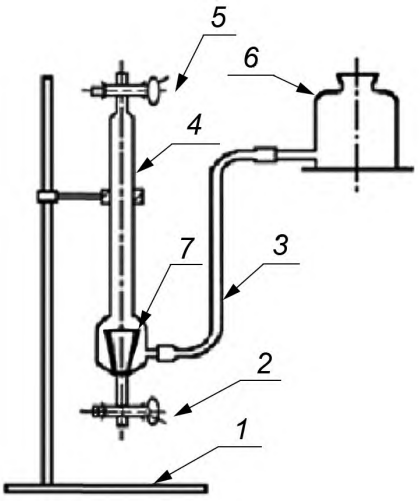
5.2.3.3 Аппаратура

Установка для проведения испытания состоит из следующих частей (см. рисунок 2).

5.2.3.3.1 Трубка (4), градуированная в миллилитрах, с кранами на обоих концах.

5.2.3.3.2 Склянка (6) с тубусом на уровне чуть выше дна, соединенным резиновым шлангом с нижним отверстием градуированной трубки.

5.2.3.3.3 Контейнер (7), вмещающий образец проволоки, с которого снимают покрытие из цинка или цинкового сплава.



1 — штатив; *2* — кран В; *3* — шланг; *4* — градуированная трубка; *5* — кран А; *6* — резервуар с кислотой; *7* — контейнер

Рисунок 2 — Установка для определения массы покрытия на единицу площади газовым объемным методом

5.2.3.4 Образцы для испытания

После тщательного выпрямления проволоки от нее аккуратно отрезают образцы требуемой длины, которые зависят от размеров используемой посуды, диаметра проволоки и предполагаемой массы покрытия. В таблице 5 приведены длины образцов, которые обычно используют для испытания при нормальном выделении газа. В зависимости от интенсивности выделения газа длины образцов могут быть изменены.

Таблица 5 — Рекомендуемая длина образцов для испытания

В миллиметрах

Диаметр d	Длина образца для испытания
$d < 1{,}00$	300
$1{,}00 \le d < 1{,}50$	150
$1{,}50 \le d < 3{,}00$	100
$3{,}00 \le d \le 5{,}00$	50

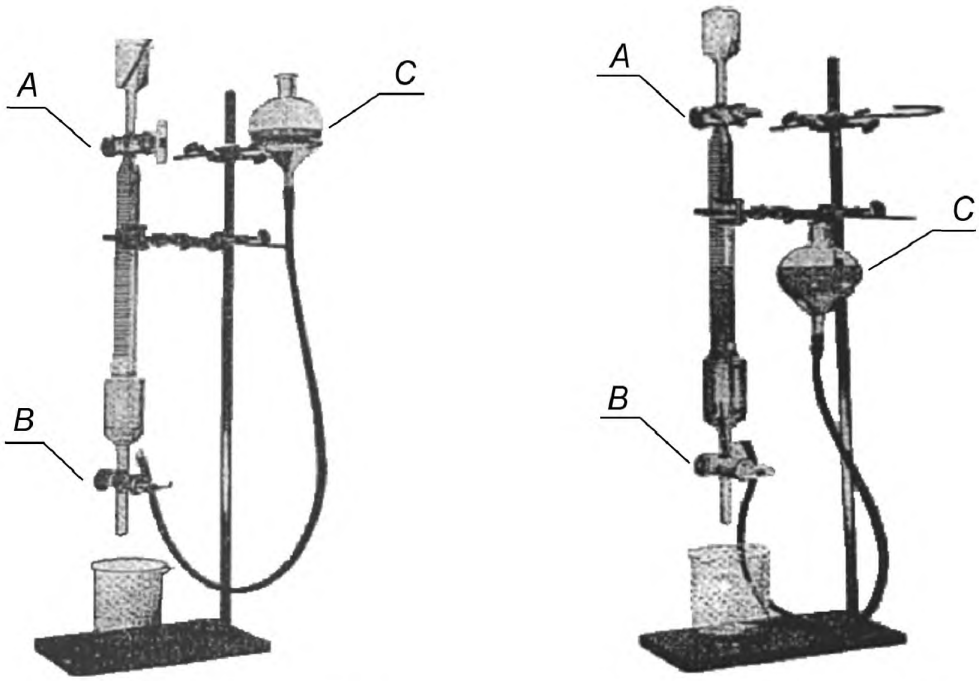
5.2.3.5 Процедура испытания

При закрытом кране *B* заполняют градуированную трубку и часть склянки раствором соляной кислоты, содержащим ингибитор.

Поднимая склянку с кислотой *C*, поднимают уровень раствора в градуированной трубке так, чтобы он был чуть ниже крана *A*. Уровни раствора в трубке и склянке должны быть одинаковыми [см. рисунок 3 a)].

После загрузки образца для испытаний в градуированную трубку через кран *A* этот кран закрывают, и водород, выделяющийся при взаимодействии покрытия с кислотой, начинает скапливаться в верхней части градуированной трубки.

После завершения выделения водорода, не принимая во внимание небольшое количество маленьких пузырьков, опускают склянку [см. рисунок 3 b)] относительно градуированной трубки до тех пор, пока уровни раствора в трубке и склянке не сравняются. Положение верхнего уровня жидкости в трубке показывает объем выделившегося водорода. Чтобы минимизировать ошибку, объем газа определяют по нижнему краю мениска жидкости.



a) Расположение частей установки перед началом испытания

b) Расположение частей установки при измерении объема выделившегося водорода

A — кран; *B* — кран; *C* — склянка с кислотой

Рисунок 3 — Положение частей установки при определении массы покрытия на единицу площади объемным методом

По окончании испытания открывают кран *A* и удаляют из градуированной трубки весь раствор кислоты, поставив для этого склянку с кислотой на стол.

Открывают кран *B*, чтобы извлечь из трубки образец для испытаний и поместить его в контейнер. После этого образец промывают водой, тщательно вытирают и измеряют его диаметр.

Для каждого испытания берут один образец проволоки и в трубке поддерживают температуру 20 °С ± 2 °С. Температуру в лаборатории следует контролировать, чтобы при необходимости внести поправку на температуру.

Не рекомендуется применять объемный метод для испытания проволоки диаметром более 5 мм.

5.2.3.6 Обработка результатов

Результат определяют, проводя испытание одного образца. Масса покрытия на единицу площади поверхности зависит от типа сплава. Объем выделившегося водорода прямо пропорционален массе цинка, растворившегося в кислоте. Для цинкового покрытия (не из сплава) массу цинка на единицу площади, в граммах на квадратный метр, выражают следующим уравнением (t = 20 °С):

$$m = \frac{2717V}{\pi \cdot d \cdot l}. \quad (3)$$

Примечание — 1 моль водорода занимает объем 22,4 дм^3 и эквивалентен 65,37 г цинка. Объем водорода V, мл, соответствует массе цинка m, г.

$$m = \frac{65{,}37V}{22{,}4 \cdot 10^3} = 2{,}918V \cdot 10^{-3}. \quad (4)$$

Масса на единицу площади поверхности m_A, г/м^2, равна:

$$m_A = \frac{2{,}918 \cdot V \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot d \cdot l \cdot 10^{-6}} = \frac{2{,}918V}{\pi \cdot d \cdot l}. \quad (5)$$

где d — диаметр проволоки без покрытия, мм;

l — длина образца для испытания, мм;

V — объем водорода, выделившийся в каждом отдельном испытании, мл.

При испытании проволоки некруглого сечения величину $\pi \cdot d$ заменяют на периметр сечения; периметр обычно определяют с помощью эскиза поперечного сечения проволоки.

Если температура при испытании, в градусах по Цельсию сильно отличается от 20 °С, то в значение объема вводят поправку на температуру, умножая правую часть уравнения, приведенного в формуле (5), на коэффициент:

$$\frac{293}{t + 273}. \quad (6)$$

Если атмосферное давление выходит за пределы диапазона от 987 мбар до 1040 мбар, то правую часть уравнения (5) умножают на:

$$\frac{P}{1{,}014}. \quad (7)$$

На практике можно пользоваться таблицами, в которых указана масса цинкового покрытия на квадратный метр поверхности проволоки без покрытия в зависимости от диаметра проволоки, длины образца и объема выделившегося водорода.

Для покрытия из сплава Zn95Al5 массу сплава на единицу площади m_A выражают уравнением:

$$m_A = \frac{2601V}{\pi \cdot d \cdot l}. \quad (8)$$

Эта формула справедлива для сплава с содержанием алюминия от 4,5 % до 5,5 %.

Уравнение, приведенное в формуле (5), может быть использовано для проволоки с круглым сечением. Для проволоки с сечением другой формы произведение $\pi \cdot d$ заменяют на номинальный периметр поперечного сечения.

Для покрытий из других цинковых сплавов объемный метод может быть использован в случае, если для этого сплава можно надежно установить соотношение между объемом выделяющегося газа и массой покрытия на единицу поверхности.

5.3 Испытание погружением

5.3.1 Сущность

Сущность метода заключается в том, что образец проволоки погружают один раз или несколько раз подряд на определенное время в насыщенный раствор сульфата меди, который постепенно растворяет цинк и позволяет таким образом обнаружить нарушение целостности цинкового покрытия.

Испытание погружением является единственным методом, позволяющим обнаружить значительные дефекты покрытия с точки зрения его радиальной или любой другой равномерности, каковые дефекты могут иметь место даже в случае соответствия массы покрытия на единицу площади поверхности требованиям к массе покрытия.

5.3.2 Реактивы

5.3.2.1 Насыщенный раствор сульфата меди, приготовленный из кристаллического сульфата меди ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) квалификации «чистый для анализа» в пропорции 314 г соли на 1 л деионизованной воды при температуре (20 ± 2) °С.

Раствор готовят на холоде. Нагрев не допускается даже с целью достижения полноты растворения соли.

Для ускорения процедуры приготовления раствора могут быть использованы следующие приемы:

- соль, подлежащую растворению, измельчают, а затем растворяют по частям, последовательно добавляя порции воды;

- как только соль полностью растворится, отдельные порции раствора объединяют и перемешивают;

- небольшое количество соли должно остаться на дне контейнера не растворенным, что свидетельствует о состоянии насыщения.

Полученный раствор нейтрализуют, добавляя избыток химически чистого оксида меди (1 г на литр раствора), и дают отстояться в течение, как минимум, 24 ч. Перед использованием раствор декантируют.

5.3.3 Подготовка образцов для испытания

Образец для испытания представляет собой кусок проволоки длиной приблизительно 250 мм, выпрямленную вручную в большей или меньшей степени. Образец тщательно обезжиривают бензином или другим подходящим растворителем. Затем его промывают дистиллированной водой и протирают чистой хлопчатобумажной тканью. После обезжиривания проволоку следует держать только за тот конец, который при испытании не будет погружаться. Если после обезжиривания на поверхности проволоки видны следы коррозии или других химических веществ (например, хроматы или фосфаты), то проволоку сначала погружают на 15 с в раствор серной кислоты концентрацией 0,2 %, а затем промывают дистиллированной водой.

ВНИМАНИЕ! При подготовке образцов следует учитывать угрозу безопасности и здоровью.

5.3.4 Проведение испытания

Испытание проводят в стеклянном контейнере внутренним диаметром не менее 8 см. В контейнер наливают раствор, приготовленный по 5.3.2, так чтобы высота слоя раствора составляла не менее 10 см. Температура раствора при испытании должна поддерживаться равной (20 ± 2) °С. Реальную температуру записывают.

Подготовленный к испытанию образец погружают в раствор на полминуты, если таково требование к продолжительности погружения. Во всех других случаях образец погружают в раствор на одну минуту.

Погруженный образец следует удерживать в вертикальном положении; погруженная часть образца не должна касаться стенок контейнера и должна оставаться неподвижной. После каждого погружения любые осевшие, но не прилипшие частицы меди удаляют под струей воды легким прикосновением хлопчатобумажной ткани.

Процедуру погружения повторяют до тех пор, пока не обнаружат на поверхности проволоки покрытие из металлической меди, или пока не достигнут количества погружений, указанного в таблице 3 и являющегося минимальным. После последнего погружения образец снова промывают под струей воды и высушивают хлопчатобумажной тканью.

Если, согласно таблице 3, регламентировано погружение на полминуты, его осуществляют после проведения испытаний, для которых установлено определенное количество минутных погружений. Раствор для погружений обновляют после проведения серии испытаний, в результате которых количество растворенного цинка достигнет, как максимум, 5 г на литр раствора. С целью экономии времени можно одновременно проводить испытание нескольких образцов, максимальное количество образцов, при котором они не соприкасаются друг с другом — шесть.

5.3.5 Интерпретация результатов

Образец считают выдержавшим испытание, если количество погружений, не приводящих к образованию на его поверхности не стираемого налета меди, равно или больше количества погружений, предусмотренного в таблице 3. При появлении медного налета на нижнем, погруженном в раствор, конце проволоки протяженностью 25 мм, образец бракуют.

При появлении сомнений относительно образования налета меди оставшееся цинковое покрытие можно удалить растворением в соляной кислоте. Если медный налет образовался не на стальной основе проволоки, а на цинковом покрытии, то медь удалится вместе с цинком.

Допускается применение других методик измерений, аттестованных в установленном порядке в соответствии с ГОСТ Р 8.563. В случае разногласия должен применяться только гравиметрический метод.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочного национального стандарта международному стандарту, использованному в качестве ссылочного в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование международного стандарта
ГОСТ Р 8.563	—	*
* Соответствующий международный стандарт отсутствует.		

Библиография

[1] ASTM B 750 Стандартная классификация сплава Гальфан (цинк-5 % алюминия-мишметалл), предназначенного для нанесения покрытий методом погружения в расплав, и находящегося в форме слитка

[2] ИСО 7802:2013 Материалы металлические. Проволока. Испытание на перегиб
(Metallic materials — Wire — Wrapping test)

[3] ИСО 7989-1:2006 Проволока стальная и проволочная продукция. Покрытия цветным металлом на стальной проволоке. Часть 1. Общие принципы
(Steel wire and wire products — Non-ferrous metallic coatings on steel wire — Part 1: General principles)

УДК 669.14-426-272.43:006.354

ОКС 77.140.20
77.140.65

Ключевые слова: стальная проволока, проволочные изделия, покрытия цветным металлом, покрытие цинковое, покрытие из сплава на основе цинка, требования, отбор образцов, испытания

БЗ 10—2017/211

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 15.09.2017. Подписано в печать 09.10.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 29 экз. Зак. 1708.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru