МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 2081— 2017

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ

Электролитические покрытия цинком с дополнительной обработкой по чугуну и стали

(ISO 2081:2008, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 214 «Защита изделий и материалов от коррозии, старения и биоповреждений» на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5, который выполнен Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «Стандартинформ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Россия	RU	Росстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 марта 2018 г. № 146-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 2081—2017 введен в действие с 1 июля 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 2081:2008 «Металлические и другие неорганические покрытия. Электролитические покрытия цинком с дополнительной обработкой по чугуну и стали» («Metallic and other inorganic coatings — Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 107 «Металлические и другие неорганические покрытия», подкомитетом SC 3 «Электролитические покрытия и соответствующая отделка» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© ISO, 2008. Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации 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, определения, сокращения и обозначения 2
4 Информация, которую покупатель должен предоставить гальванотехнику 3
4.1 Обязательная информация 3
4.2 Дополнительная информация 3
5 Условные обозначения 3
5.1 Общие положения 3
5.2 Требования к условному обозначению 3
5.3 Условное обозначение основного покрываемого металла 4
5.4 Условное обозначение требований к термической обработке 4
5.5 Примеры 4
6 Требования 5
6.1 Требования к внешнему виду 5
6.2 Требования к толщине покрытия 5
6.3 Конверсионные покрытия и другие виды дополнительной обработки 5
6.4 Прочность сцепления с основой цинковых и хроматных покрытий 6
6.5 Ускоренные коррозионные испытания 6
6.6 Термическая обработка для снятия напряжений перед очисткой и осаждением металла 7
6.7 Термическая обработка для снижения риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия 7
7 Отбор проб 8
Приложение А (обязательное) Обозначение хроматных конверсионных покрытий и других видов дополнительной обработки 9
Приложение В (обязательное) Измерение средней толщины покрытия на мелких изделиях 10
Приложение С (справочное) Дополнительная информация по устойчивости к коррозии, промыванию и сушке, обработке изделий в одном растворе и окрашиванию хроматных конверсионных покрытий 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии дополнительной обработки цинковых покрытий, принятых в ISO 2081:2008 и в ГОСТ 9.306—85 12
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 13
Библиография 14

Введение

Настоящий стандарт является идентичным по отношению к международному стандарту ISO 2081:2008, который был разработан с целью гармонизации требований ISO 2081:2008.

В части некоторых требований и применяемых методов испытаний в ISO 2081:2008 одновременно приведены ссылки на международные стандарты и на региональные или национальные стандарты других стран, взаимозаменяемые по своим требованиям.

В тексте настоящего стандарта по сравнению с ISO 2081:2008 изменены отдельные фразы, заменены некоторые термины и обозначения на их синонимы и эквиваленты с целью соблюдения норм русского языка и в соответствии с принятой национальной терминологией и системой обозначений. Настоящий стандарт дополнен справочным приложением ДА, содержащим сведения о сравнении и соответствии дополнительной обработки цинковых покрытий, принятых в ISO 2081:2008 и в ГОСТ 9.306—85 и справочным приложением ДБ, содержащим сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам.

Настоящий стандарт, как и международный стандарт ISO 2081:2008, не содержит рекомендаций по применению указанных выше дополнительных требований. Необходимость выполнения каких-либо требований при исполнении конкретного заказа на поставку устанавливает заказчик на основании предполагаемого назначения продукции и требований по проектированию.

Цинковые покрытия наносят на изделия из чугуна и стали в защитных и декоративных целях методом электролитического осаждения из растворов кислого хлорида цинка, щелочного бесцианидного цинка и щелочного цианида цинка. Электролитические блестящие цинковые покрытия очень популярны, и процессы их нанесения широко используются.

Способность цинкового покрытия защитить от коррозии зависит от толщины покрытия и условий эксплуатации, которым оно подвергается. Например, интенсивность коррозии цинка, в целом, будет больше в промышленных зонах, чем в сельской местности. Поэтому следует учитывать условия эксплуатации при задании минимальной толщины покрытия. Хроматные конверсионные покрытия и другие виды дополнительной обработки увеличивают противокоррозионную устойчивость электролитических цинковых покрытий и обычно наносятся после электроосаждения цинка.

Поскольку внешний вид цинковых покрытий и их эксплуатационные свойства зависят от состояния поверхности основного металла, заинтересованным сторонам следует достичь соглашения в отношении удовлетворительной отделки поверхности основного металла для нанесения электролитического покрытия.

Хроматные конверсионные покрытия исключают или заменяют другими покрытиями по конкретному запросу покупателя. Настоящий стандарт представляет кодовые обозначения для всех типов хроматных конверсионных и других дополнительных покрытий.

На рынке имеются химические конверсионные покрытия, которые не содержат хрома или шестивалентного хрома, соответствующие данному стандарту. Внешний вид таких заменителей может отличаться от покрытий на основе шестивалентного хрома. Все формы хроматных конверсионных покрытий, также альтернативные конверсионные покрытия или заменители, за исключением фосфатных покрытий, можно использовать для удовлетворения требований к защите от коррозии, установленных в настоящем стандарте.

Стандартные обозначения для металлов и сплавов находится в [6] — [10].

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ

Электролитические покрытия цинком с дополнительной обработкой по чугуну и стали

Metallic and other inorganic coatings. Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron and steel

Дата введения — 2019—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к цинковым электролитическим покрытиям по чугуну и стали с дополнительной обработкой. Он устанавливает требования к информации, которую заказчик должен предоставить гальванотехнику и требования к термической обработке до и после электроосаждения.

Данный стандарт не распространяется на покрытия, нанесенные на:

- листы, полосы и проволоку не заводской формы,
- пружины с малым шагом, или
- для иных целей, кроме защитной и декоративной.

Настоящий стандарт не устанавливает требования к состоянию поверхности основного металла перед нанесением электролитического цинкового покрытия. В то же время, дефекты поверхности основного металла могут значительно повлиять на внешний вид и рабочие качества покрытия.

Толщина покрытия, которое может быть нанесено на детали с резьбой, может быть ограничена требованиями к размерам, включая класс или посадку.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты. Для датированных ссылок используют только указанное издание, для недатированных — последнее издание стандарта, включая все изменения и поправки к нему.

ISO 1463, Metallic and oxide coatings — Measurement of coating thickness — Microscopical method (Покрытия металлические и оксидные. Измерение толщины покрытия. Метод с использованием микроскопа)

ISO 2064, Metallic and other inorganic coatings — Definitions and conventions concerning the measurement of thickness (Металлические и другие неорганические покрытия. Определения и общие обозначения, относящиеся к измерению толщины)

ISO 2080, Metallic and other inorganic coatings — Surface treatment, metallic and other inorganic coatings — Vocabulary (Металлические и другие неорганические покрытия. Поверхностная обработка. Словарь)

ISO 2082, Metallic and other inorganic coatings — Electroplated coatings of cadmium with supplementary treatments on iron or steel (Металлические и другие неорганические покрытия. Электролитические покрытия кадмием с дополнительной обработкой по чугуну и стали)

ISO 2177, Metallic coatings — Measurement of coating thickness — Coulometric method by anodic dissolution (Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Кулонометрический метод с применением анодного растворения)

ISO 2178, Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method (Покрытия немагнитные на магнитных подложках. Измерение толщины покрытия. Магнитный метод)

Издание официальное

ISO 2819, Metallic coatings on metallic substrates — Electrodeposited and chemically deposited coatings — Review of methods available for testing adhesion (Покрытия металлические на металлических поверхностях. Покрытия электрическим и химическим осаждением. Обзор имеющихся методов испытания адгезии)

ISO 3497, Metallic coatings — Measurement of coating thickness — X-ray spectrometric methods (Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Спектрометрические рентгеновские методы)

ISO 3543, Metallic and non-metallic coatings — Measurement of thickness — Beta backscatter method (Покрытия металлические и неметаллические. Измерение толщины покрытия. Метод отраженных бета-лучей)

ISO 3613, Metallic and other inorganic coatings — Chromate conversion coatings on zinc, cadmium, aluminium-zinc alloys and zinc-aluminium alloys — Test methods (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Покрытия хроматные конверсионные по цинку, кадмию, алюминиево-цинковым и цинко-алюминиевым сплавам. Методы испытаний)

ISO 3892, Conversion coatings on metallic materials — Determination of coating mass per unit area — Gravimetric methods (Покрытия конверсионные на металлических материалах. Определение массы покрытия на единицу площади. Гравиметрические методы)

ISO 4518, Metallic coatings — Measurement of coating thickness — Profilometric method (Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Профилометрический метод)

ISO 4519, Electrodeposited metallic coatings and related finishes; Sampling procedures for inspection by attributes (Покрытия электролитические металлические и аналогичные отделочные покрытия. Методики отбора проб для контроля по качественным признакам)

ISO 9587, Metallic and other inorganic coatings — Pretreatment of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Предварительная обработка железа или стали для снижения риска водородного охрупчивания)

ISO 9588, Metallic and other inorganic coatings — Post-coating treatments of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Обработка чугуна или стали после нанесения покрытия для снижения риска водородного охрупчивания)

ISO 10289, Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates — Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests (Методы коррозионных испытаний металлических и других неорганических покрытий на металлических подложках. Оценка испытательных образцов и готовых изделий, подвергаемых коррозионным испытаниям)

ISO 10587, Metallic and other inorganic coatings — Test for residual embrittlement in both metallic—coated and uncoated externally-threaded articles and rods — Inclined wedge method (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Испытание на остаточное охрупчивание изделий и прутков с наружной резьбой с металлическим покрытием и без покрытия. Метод клина со скошенной стороной)

ISO 15724, Metallic and other inorganic coatings. Electrochemical measurement of diffusible hydrogen in steels. Barnacle electrode method (Металлические и другие неорганические покрытия. Электрохимическое измерение диффундирующего водорода в сталях. Метод с применением задающего электрода)

ASTM B 117, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus (Стандартная практика работы на аппарате для испытаний в соляном тумане)

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ISO 2064 и ISO 2080.

3.2 Сокращения

C — радужное конверсионное покрытие;
D — непрозрачное хроматное конверсионное покрытие;
ER — термическая обработка для снижения риска водородного охрупчивания;
NM — неметаллические материалы;
PL — пластмассы для нанесения в качестве покрытия;
SR — термическая обработка для снятия напряжений;
T2 — органический герметик.

3.3 Обозначения

Al — алюминий;
Cu — медь;
Fe — железо;
Zn — цинк.

4 Информация, которую покупатель должен предоставить гальванотехнику

4.1 Обязательная информация

Обязательная информация, которая должна быть предоставлена гальванотехнику в письменной форме, например, в форме договора или заказа на закупку или в форме инженерно-технической документации:

a) ссылка на данный стандарт, ГОСТ ISO 2082, и обозначение (см. раздел 5);

b) указание значимой поверхности, например, на чертежах, или с помощью должным образом размеченных образцов;

c) характер, состояние и отделка поверхности основного металла, если это может повлиять на эксплуатационные качества и/или внешний вид покрытия (см. раздел 1);

d) положение на поверхности для технологических дефектов, таких как следы от подвесок (см. 6.1);

e) требуемая отделка поверхности, например, блестящая, матовая или другого типа, предпочтительно с приложением утвержденных образцов отделки поверхности (см. 6.1);

f) тип хроматного конверсионного покрытия или дополнительная обработка (см. 6.3 и приложение А); указывается только при нанесении хроматного конверсионного покрытия, альтернативные конверсионные покрытия и/или другая дополнительная обработка (см. таблицу А.2) или конформные покрытия, например, лаковое, нанесенное поверх хроматного покрытия, указываются при наличии специального требования покупателя.

g) требования к определению толщины, адгезии покрытия (см. 6.2, 6.4 и приложение В);

h) предел прочности при растяжении деталей и требования к термической обработке до и/или после электроосаждения (см. 6.6 и 6.7);

i) методы пробоотбора, приемочные уровни или любые другие требования к контролю, если контроль отличается от описанного в ISO 4519 (см. раздел 7);

j) все требования к ускоренным коррозионным испытаниям (см. 6.5) и оценке (см. 6.5.2).

4.2 Дополнительная информация

При необходимости гальванотехнику сообщают следующую дополнительную информацию:

a) все специальные требования или ограничения на подготовку изделия к нанесению покрытия (см. Библиографию);

b) все иные требования, например, в отношении изделий сложной формы, участка для испытания и оценки.

5 Условные обозначения

5.1 Общие положения

Обозначение указывают в инженерно-технической документации, в заказе на поставку, в договоре или в подробной спецификации изделия.

В обозначении указывают в следующем порядке: основной покрываемый металл, требования к отпуску напряжений, тип и толщину подслоев, при наличии, толщину цинкового покрытия, требования к термической обработке после нанесения гальванического покрытия, тип конверсионного покрытия и/или дополнительной обработки (см. Библиографию).

5.2 Требования к условному обозначению

Условное обозначение должно включать следующее:

a) термин «Покрытие гальваническое»;

b) обозначение настоящего стандарта, ГОСТ ISO 2081;

c) дефис;

d) химический знак основного металла, Fe, (чугун или сталь) и его марку;

e) наклонная черта (/);

f) термическую обработку для снятия напряжений, SR, если необходимо, затем наклонная черта (/);

g) химический знак цинка — «Zn»;

h) число, указывающее минимальную локальную толщину цинкового покрытия, в микрометрах, затем наклонная черта (/);

i) термическую обработку для снижения риска водородного охрупчивания, ER, если необходимо, затем наклонная черта (/);

j) при необходимости кодовые обозначения, типа хроматного конверсионного покрытия, затем наклонная черта (/);

k) при необходимости кодовые обозначения, указывающие все виды дополнительной обработки (см. приложение А).

Наклонная черта (/) должна использоваться для разделения в обозначении полей данных, соответствующих различным последовательным этапам обработки. Двойные разделители (//) указывают на то, что этап в процессе либо не требуется, либо исключается по [3].

Если используются другие виды обработки, в отличие или в дополнение к хроматному конверсионному покрытию, обозначение толщины покрытия 25 мкм цинка должно выглядеть так

Fe/Zn25/X/Y,

где X — кодовое обозначение хроматного конверсионного покрытия, приведенное в таблице А.1;

Y — кодовые обозначения для других дополнительных покрытий, приведенные в таблице А.2.

Рекомендуется конкретный сплав идентифицировать по стандартному обозначению его марки с последующим обозначением основного металла; например, его номер по UNS, или национальный или региональный эквивалент, можно поместить между символами < >.

Пример — Fe <G43400> является обозначением по UNS марки высокопрочной стали по [6].

5.3 Условное обозначение основного покрываемого металла

Основной металл должен обозначаться соответствующим химическим знаком или по основному компоненту сплава. Например:

a) Fe — для чугуна и стали;

b) Zn — для цинковых сплавов;

c) Cu — для меди и медных сплавов;

d) Al — для алюминия и алюминиевых сплавов.

Для пластмасс, применяемых в качестве покрытия, должны использоваться буквы PL, а для неметаллических материалов — буквы NM.

5.4 Условное обозначение требований к термической обработке

Требования к термической обработке должны обозначаться следующим образом:

a) буквами SR для термической обработки по снятию напряжений перед нанесением электролитического покрытия, и/или буквами ER для термической обработки по снижению риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия;

b) в круглых скобках указывается минимальная температура, °C;

c) продолжительность термической обработки в часах.

Например, SR(210)1 означает проведение термической обработки для снятия напряжений при температуре 210 °C в течение 1 ч.

5.5 Примеры

Примеры условных обозначений:

Пример 1 — Обозначение электроосажденного покрытия 12 мкм цинка (Zn12) на чугуне или стали (Fe) с нанесением радужного конверсионного покрытия (C):

Гальваническое покрытие ГОСТ ISO 2081 — Fe/Zn12/C.

Пример 2 — Обозначение электроосажденного покрытия 25 мкм цинка (Zn25) на чугуне или стали (Fe) прошедшего термическую обработку после электролитического нанесения покрытия для снижения риска водородного охрупчивания в течение 8 ч при температуре 190 °С, обозначенную ER(190)8, с дополнительным непрозрачным хроматным конверсионным покрытием (D) и последующей герметизирующей обработкой, заключающейся в нанесении органического герметика (Т2):

Гальваническое покрытие ГОСТ ISO 2081 — Fe/Zn25/ER(190)8/D/T2.

Пример 3 — Как в примере 2, но в дополнение термическая обработка изделий перед нанесением электролитического покрытия для снятия напряжений при температуре 200 °С в течение не менее 3 ч, обозначенная как SR(200)3:

Гальваническое покрытие ГОСТ ISO 2081 — Fe/SR(200)3/Zn25/ER(190)8/D/T2.

6 Требования

6.1 Требования к внешнему виду

Несмотря на то, что настоящий стандарт не устанавливает требования к состоянию, отделке поверхности или ее шероховатости для основного металла перед нанесением электролитического покрытия, внешний вид таких покрытий зависит от состояния основного покрываемого материала (см. Библиографию в отношении подготовки поверхности). Изделие с гальваническим покрытием на значимой поверхности не должно иметь явно видимых дефектов покрытия, таких как пузыри, ямки, шероховатость, трещины или непокрытые участки, кроме дефектов, образовавшихся за счет дефектов основного металла. На изделиях, где невозможно избежать следов контакта, расположение таких следов должно быть предметом соглашения между заинтересованными сторонами (см 4.1). Изделия должны быть чистыми и без повреждений.

Если заказчик не требует иного, цинковое покрытие должно быть блестящим. При необходимости покупатель должен представить или утвердить образец с требуемой отделкой поверхности [см 4.1 e)].

6.2 Требования к толщине покрытия

Толщина покрытия, установленная в обозначении, составляет минимальную локальную толщину. Минимальная локальная толщина покрытия должна быть измерена в любой точке на значимой поверхности, к которой можно приложить шарик диаметром 20 мм, если покупатель в заказе не отметил иного (см. 4.1 и 4.2).

Методы измерения толщины цинковых покрытий на стали представлены в ISO 1463, ISO 2177, ISO 2178, ISO 3497, ISO 3543 и ISO 4518.

В случае разногласий должен использоваться метод, установленный в ISO 2177 для изделий, имеющих площадь значимой поверхности больше 100 мм^2. Если изделия, имеют площадь значимой поверхности меньше 100 мм^2, минимальная локальная толщина определяется как минимальное значение средней толщины, определенной методом, установленным в приложении В.

Перед применением метода, установленного в ISO 2177, необходимо удалить хроматное или другое конверсионное покрытие, используя мягкий абразив, например, пасту из порошкообразного оксида алюминия. Поэтому в случае толстых конверсионных покрытий результаты будут слегка занижены.

Если покрытия шероховатые или матовые, микроскопический (ISO 1463) и профилометрический (ISO 4518) методы могут дать ненадежные результаты, а магнитные методы могут дать показания, несколько завышенные по сравнению с результатами, полученными на гладких поверхностях при одинаковой массе на единицу площади.

В таблице 1 представлены требования к толщине покрытия для противокоррозионной защиты в различных условиях эксплуатации.

6.3 Конверсионные покрытия и другие виды дополнительной обработки

Хроматные конверсионные покрытия исключаются или заменяются на другие конверсионные покрытия только по специальному заказу покупателя [см 4.1 f)]. Кодовые обозначения хроматных конверсионных или других дополнительных покрытий представлены в приложении А.

На рынке имеются химические конверсионные покрытия, не содержащие шестивалентного хрома, содержащие трехвалентный хром или совсем не содержащие хром, соответствующие требованиям настоящего стандарта. Все формы хроматных конверсионных покрытий, альтернативных конверсионных покрытий или заменителей, за исключением фосфатных покрытий, которые можно использовать,

должны удовлетворять требованиям к противокоррозионной защите, установленным в настоящем стандарте. Конверсионные покрытия, содержащие трехвалентный хром, имеются для всех кодовых обозначений таблицы А.1. В то же время внешний вид таких заменителей может отличаться от покрытий с нанесением по ним хроматных конверсионных покрытий на основе шестивалентного хрома. В настоящем стандарте в таблице 1, таблице 2, таблице А.1, таблице А.2 и таблице С.1 отражены требования и приведена продукция, которая используется десятилетиями и принята на практике изготовителями, покупателями и пользователями в отраслях по металлическим покрытиям во всем мире.

6.4 Прочность сцепления с основой цинковых и хроматных покрытий

Цинковое покрытие должно удерживаться на основном металле после прохождения испытания на разглаживание под давлением, установленного в ISO 2819. Хроматное покрытие (с шестивалентным хромом или др.) должно испытываться на прочность сцепления в соответствии с ISO 3613.

Все испытания, включая ускоренные коррозионные испытания, должны выполняться, не ранее чем через 24 ч после конверсионного хроматирования.

6.5 Ускоренные коррозионные испытания

6.5.1 Испытание в нейтральном соляном тумане

При испытании в нейтральном соляном тумане (NSS), установленном в ASTM B117, для времени, указанном в таблицах 1 и 2, испытуемая поверхность должна оставаться свободной от красных продуктов коррозии (см. таблицу 1) и от белых продуктов коррозии (см. таблицу 2) при обследовании невооруженным глазом или скорректированным очками при ослабленном зрении. Небольшие пятна не являются браковочным признаком.

Частичное обозначение покрытий в таблице 1 и таблице С.1, дает минимальную локальную толщину цинка после хроматирования, если оно осуществлялось, для различных условий эксплуатации.

Требуемая толщина цинкового покрытия для обеспечения защиты от коррозии зависит от жесткости условий эксплуатации. Покрытие, обозначенное Fe/Zn5, например, рекомендуется только для сухих условий внутри помещения. По мере ужесточения условий эксплуатации необходимо увеличивать толщину цинкового покрытия, чтобы обеспечить защиту от коррозии, и установить цинковое покрытие в соответствии с условиями эксплуатации (см. таблицу С.1).

Если требуется очень продолжительный срок службы, как, например, для стальных несущих строительных конструкций, требующие более толстых цинковых покрытий, с возможным нанесением методом горячего цинкования (погружения в горячий расплав) в соответствии с [1].

Продолжительность и результаты коррозионных испытаний в искусственных атмосферах могут быть мало связаны со сроком службы изделия с покрытием и, следовательно, полученные результаты не следует считать прямым руководством в отношении коррозионной стойкости испытанных покрытий в любых условиях, где эти покрытия могут использоваться.

Таблица 1 — Коррозионная стойкость цинкового покрытия с хроматным конверсионным покрытием в нейтральном соляном тумане до начала коррозии основного покрываемого металла (красная ржавчина)

Обозначение покрытия (частичное)	Продолжительность испытания в нейтральном соляном тумане (NSS), ч
Fe/Zn5/A Fe/Zn5/B Fe/Zn5/F	48
Fe/Zn5/C Fe/Zn5/D Fe/Zn8/A Fe/Zn8/B Fe/Zn8/F	72
Fe/Zn8/C Fe/Zn8/D Fe/Zn12/A Fe/Zn12/F	120

Окончание таблицы 1

Обозначение покрытия (частичное)	Продолжительность испытания в нейтральном соляном тумане (NSS), ч
Fe/Zn12/C Fe/Zn12/D Fe/Zn25/A Fe/Zn25/F	192
Fe/Zn25/C Fe/Zn25/D	360

Таблица 2 — Коррозионная стойкость хроматного конверсионного покрытия до коррозии подслоя — цинкового покрытия

Обозначение хроматного конверсионного покрытия [a)]	Продолжительность испытания в нейтральном соляном тумане (NSS), ч	
	Цилиндрическая емкость с гальваническим покрытием	Ванна с гальваническим покрытием
A	8	16
B	8	16
C	72	96
D	72	96
F	24	48
[a)] См. приложение А.		

6.5.2 Коррозионные испытания

После испытаний образцы подлежат оценке по ISO 10289. Приемлемость изделия должна быть установлена заказчиком.

6.6 Термическая обработка для снятия напряжений перед очисткой и осаждением металла

Если установлено заказчиком, стальные части, которые имеют максимальный предел прочности на растяжение, равный или больше 1000 МПа, и несут растягивающие напряжения, полученные в результате механической обработки, шлифования, выпрямления и формоизменения в холодном состоянии, должны пройти термическую обработку для снятия напряжений перед очисткой и осаждением металла. Процедуры и классы термической обработки для снятия напряжений должны устанавливаться покупателем, или покупатель должен задать необходимые классы и процедуры по ISO 9587.

Если установлена термическая обработка для снятия напряжений перед нанесением электролитического покрытия или на снижение риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия (см. 6.7), продолжительность и температура процесса термической обработки должны быть включены в обозначение покрытия в соответствии с 5.3, 5.4 и 5.5.

Стали с оксидной пленкой или окалиной должны очищаться до нанесения покрытий. Для высокопрочных сталей (предел прочности выше или равен 1000 МПа), предпочтительно пользоваться неэлектролитическими щелочными и анодными щелочными очистителями, а также методами механической очистки, чтобы избежать риска водородного охрупчивания во время процедур очистки (см. Библиографию).

6.7 Термическая обработка для снижения риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия

Стальные части, которые имеют максимальный предел прочности на растяжение, равный или больше 1 000 МПа, а также поверхностно-упрочненные части, должны пройти термическую обработку для снижения риска водородного охрупчивания в соответствии с процедурами и классами по ISO 9588 или установленными покупателем.

Если установлена термическая обработка для снятия напряжений перед нанесением электролитического покрытия (см. 6.6) или термическая обработка на снижение риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия, продолжительность и температура процесса терми-

ческой обработки должны быть включены в обозначение покрытия в соответствии с 5.3, 5.4 и 5.5. Эффективность термической обработки на снижение риска водородного охрупчивания после нанесения электролитического покрытия должна определяться в соответствии с ISO 10587 для испытаний резьбовых изделий на остаточное водородное охрупчивание после термической обработки и в соответствии с ISO 15724 для измерения относительной концентрации диффундирующего водорода в сталях, если нет иных указаний от покупателя.

Любая термическая обработка на снижение риска водородного охрупчивания должна осуществляться до нанесения хроматного конверсионного покрытия.

7 Отбор проб

Из контролируемой партии должна быть проведена случайная выборка объемом в соответствии с ISO 4519. Изделия в выборке подлежат контролю на соответствие требованиям данной спецификации, а партия должна быть отнесена к соответствующей или не соответствующей каждому требованию в соответствии с критериями планов выборочного контроля, приведенными в ISO 4519. Если выбирают иную форму плана выборочного контроля [см. 4.1 i)], должна быть проведена случайная выборка, и изделия в этой выборке подлежат контролю на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Приложение А
(обязательное)

Обозначение хроматных конверсионных покрытий и других видов дополнительной обработки

А.1 Общие положения

Растворы для хроматирования обычно кислые и могут содержать соли шестивалентного или трехвалентного хрома наряду с другими солями, которые можно менять, чтобы получить разный эффект на внешний вид и твердость пленки покрытия. Можно получить прозрачную, обесцвеченную, радужную, оливково-зеленую и черную пленку на цинковом покрытии посредством обработки в соответствующих растворах. Прозрачные пленки можно также получить отбеливанием радужных пленок в щелочных растворах или в фосфорной кислоте. См. таблицу С.1 для руководства по подходящему покрытию. В таблице А.1 приведена подходящая плотность поверхности (масса на единицу площади) для каждого типа хроматного конверсионного покрытия при измерении согласно ISO 3892.

Таблица А.1 — Тип, внешний вид и поверхностная плотность хроматных конверсионных покрытий

Тип		Внешний вид	Поверхностная плотность покрытия ρ_A, г/м^2
Код	Наименование		
A	Светлое	Прозрачное, от светлого до синеватого	$\rho_A \leq 0,5$
B[a]	Отбеленное	Прозрачное с небольшой радужностью	$\rho_A \leq 1,0$
C	Радужное	Желтое радужное	$0,5 < \rho_A < 1,5$
D	Непрозрачное	Оливково-зеленое	$\rho_A > 1,5$
F	Черное	Черное	$0,5 \leq \rho_A \leq 1,50$

Примечание — Хроматные покрытия, описанные в этой таблице, необязательно задаются для улучшения прочности сцепления красок и лаков. Все хроматные покрытия могут содержать ионы шестивалентного хрома, а могут не содержать.

[a] Это двухэтапный процесс.

А.2 Требования к герметизации

Чтобы улучшить защиту от коррозии, хроматные конверсионные покрытия после нанесения должны быть подвергнуты обработке герметиками, путем ввода органических или неорганических веществ в хроматную пленку. Это операция также улучшает стойкость хроматного конверсионного покрытия к повышенным температурам.

Герметизацию можно осуществить погружением или опылением конверсионного покрытия полимерами в водных растворах. Подобный процесс основан на добавлении соответствующих органических веществ в раствор для хроматирования.

А.3 Виды дополнительной обработки, кроме нанесения конверсионных покрытий

Если требуется дополнительная обработка, кроме нанесения конверсионных покрытий, тип обработки указывается в соответствии с кодами, указанными в таблице А.2.

Таблица А.2 — Виды дополнительной обработки, кроме нанесения конверсионных покрытий

Код	Тип обработки
T1	Нанесение красок, лаков, порошковых или аналогичных материалов покрытий
T2	Нанесение неорганических или органических герметиков
T3	Нанесение органического красителя
T4	Нанесение консистентной смазки, масла или других смазочных материалов
T5	Нанесение парафина

Приложение В
(обязательное)

Измерение средней толщины покрытия на мелких изделиях

В.1 Материалы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Процесс очистки от покрытия необходимо выполнять в вытяжном шкафу. Раствор формальдегида токсичен, едкий, вызывает раздражение и ожоги. Необходимо избегать вдыхания паров, а также попадания на кожу и в глаза.

ВНИМАНИЕ — Детали, очищенные от покрытия в соответствии с данным приложением, нельзя использовать вторично.

Растворы А и В являются пригодными для снятия покрытия.

В.1.1 Раствор А

10 мл формальдегида (массовая доля 30 %), растворяют в 500 мл соляной кислоты плотностью (1,16 г/мл < ρ_{HCl} < 1,19 г/мл) и доводят до 500 мл дистиллированной или деионизированной водой.

В.1.2 Раствор В

Включающий 300 г/мл нитрата аммония (NH_4NO_3).

В.2 Проведение испытаний

Для изделий, имеющих значимую поверхность менее 1см, следует взять достаточное количество изделий, чтобы получить массу покрытия не менее 100 мг. Изделия взвешивают с точностью до миллиграмма и снимают цинковое покрытие при комнатной температуре с помощью очищающего раствора по В 1.1 или В 1.2.

Если изделия имеют сложную форму, участок для испытания и оценки указывает заказчик [(4.2 b)].

Изделия промывают водопроводной водой, при необходимости используя щетку для удаления остатков покрытия с поверхности, тщательно высушивают и снова взвешивают, отмечая потери массы.

Толщину цинкового покрытия d рассчитывают по следующей формуле

$$d = (\Delta m \cdot 10^3)/(A \cdot \rho), \qquad (B.1)$$

где Δm — потери массы, мг;

A — площадь исследуемой поверхности, мм^2;

ρ — плотность цинкового покрытия, г/см^3, (обычно 7,1 г/см^3).

Приложение С
(справочное)

Дополнительная информация по устойчивости к коррозии, промыванию и сушке, обработке изделий в одном растворе и окрашиванию хроматных конверсионных покрытий

С.1 Стойкость к коррозии цинкового покрытия плюс хроматное конверсионное покрытие в нейтральном соляном тумане

В таблице С.1 представлена дополнительная информация о стойкости к коррозии в нейтральном соляном тумане (ASTM B 117) цинковых покрытий плюс хроматные конверсионные покрытия в различных условиях эксплуатации.

Таблица С.1 — Стойкость к коррозии в нейтральном соляном тумане цинковых покрытий плюс хроматные конверсионные покрытия

Обозначение покрытия (частичное)	Категории условий эксплуатации	Условия эксплуатации	Продолжительность испытания в соляном тумане, ч
Fe/Zn5/A Fe/Zn5/B Fe/Zn5/F	0	Чисто косметические применения	48
Fe/Zn5/C Fe/Zn5/D Fe/Zn8/A Fe/Zn8/B Fe/Zn8/F	1	Эксплуатация внутри помещений в теплой сухой атмосфере	72
Fe/Zn8/C Fe/Zn8/D Fe/Zn12/F	2	Эксплуатация внутри помещений в местах, где может возникнуть конденсация	120
Fe/Zn12/C Fe/Zn12/D Fe/Zn25/A Fe/Zn25/F	3	Эксплуатация на открытом воздухе в умеренных условиях	192
Fe/Zn25/C Fe/Zn25/D	4	Эксплуатация на открытом воздухе в жестких агрессивных условиях, например, на море или в промышленности	360

Для некоторых критических применений минимальная локальная толщина цинкового покрытия для условия эксплуатации 3 рекомендуется 14 мкм вместо 12 мкм. Для резьбовых изделий, диаметр которых меньше 20 мм, рекомендуется минимальная толщина 10 мкм. Для таких изделий как заклепки, конические шпильки, разводные шплинты и шайбы рекомендуется минимальная локальная толщина 8 мкм.

С.2 Промывание и сушка

При использовании горячей воды для окончательного промывания после процесса хроматирования, продолжительность промывания для покрытия, содержащего шестивалентный хром, рекомендуется сократить до минимума, чтобы предотвратить растворение шестивалентного хрома. Сушку изделия следует проводить при температуре, совместимой с типом использованного хроматирования, чтобы предотвратить растрескивание за счет дегидратации хроматного покрытия (в общем рекомендуется максимальная температура при сушке 60 °С).

С.3 Обработка деталей в одной емкости

Если детали обрабатывают для нанесения электролитического покрытия и хроматирования, вместе в бочках, стойкость к коррозии хроматного покрытия уменьшается в степени, определяемой испытанием в нейтральном соляном тумане, требования к которому приведены в таблице 2.

С.4 Окрашивание

При необходимости хроматные конверсионные покрытия типа А и В окрашивают органическими красителями для отделки поверхности, подходящей для идентификационных целей. Окрашивание осуществляют погружением в водный раствор соответствующего красителя или его напылением.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии дополнительной обработки цинковых покрытий, принятых в ISO 2081:2008 и в ГОСТ 9.306—85

Таблица ДА.1

Обозначение покрытия по ISO 2081:2008		Обозначение покрытия по ГОСТ 9.306—85	
Виды дополнительной обработки, кроме нанесения конверсионных покрытий	Т1	Дополнительная обработка покрытия	лкп
	Т2		прп
	Т3		—
	Т4		прм
	Т5		—

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ISO 1463	—	*
ISO 2064	—	*
ISO 2080	—	*
ISO 2082	—	*
ISO 2177	—	*
ISO 2178	—	*
ISO 2819	—	*
ISO 3497	—	*
ISO 3543	—	*
ISO 3613	—	*
ISO 3892	—	*
ISO 4518	—	*
ISO 4519	—	*
ISO 9587	—	*
ISO 9588	—	*
ISO 10289	—	*
ISO 10587	—	*[1)]
ISO 15724	—	*
ASTM B 117	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 9.915—2010 «Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия, изделия. Методы испытаний на водородное охрупчивание».

Библиография

[1] ISO 1461:2009 — Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods (Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования на изделия из чугуна и стали. Технические требования и методы испытания);

[2] ISO 9227:2017 — Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests (Испытание на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в соляном тумане);

[3] ISO 27830:2008 — Metallic and other inorganic coatings — Guidelines for specifying metallic and inorganic coatings (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Руководящие указания по определению металлических и неорганических покрытий);

[4] ISO 27831—1:2008 — Metallic and other inorganic coatings — Cleaning and preparation of metal surfaces — Part 1: Ferrous metals and alloys (Металлические и другие неорганические покрытия. Чистка и подготовка металлических поверхностей. Часть 1. Железосодержащие металлы и сплавы);

[5] ISO 27831—2:2008 — Metallic and other inorganic coatings — Cleaning and preparation of metal surfaces — Part 2: Non-ferrous metals and alloys (Металлические и другие неорганические покрытия. Чистка и подготовка металлических поверхностей. Часть 2. Металлы и сплавы, не содержащие железо);

[6] ASTM E 527 — Standard Practice for Numbering Metals and Alloys in the Unified Numbering System (UNS) (Стандартная практика нумерации металлов и сплавов);

[7] CEN/TS 13388—2015 — Copper and copper alloys — Compendium of compositions and products (Медь и медные сплавы. Обзор составов и изделий);

[8] EN 573—2 — Aluminium and aluminium alloys. Chemical composition and form of wrought products. Chemical symbol based designation system (Алюминий и алюминиевые сплавы. Химический состав и форма деформированных изделий. Часть 2. Система обозначений, основанная на химических символах);

[9] EN 1706 — Aluminium and aluminium alloys. Castings. Chemical composition and mechanical properties (Алюминий и алюминиевые сплавы. Отливки. Химический состав и механические свойства);

[10] EN 10088—1 — Stainless steels — Part 1: List of stainless steels (Стали нержавеющие. Часть 1. Перечень нержавеющих сталей).

[11] — RAY, G.P. *Hydrogen Embrittlement — A General Observation, Proceedings of Hydrogen Embrittlement Seminar*, AESF, Orlando, FL, 30 January 2002, p. 42

[12] — RAY, G.P. *Hydrogen Embrittlement and Standardization, Proceedings of Corrosion 2005, International Conference on Science and Economy — New Challenges*, Warsaw, Poland, Vol. 1, 2005, p. 143

[13] — RAY, G.P. *Thickness testing of electroplated and related coatings*. Electrochemical Publications Ltd, Isle of Man, British Isles, 2nd ed., 1993, ISBN 0 901150 27 4

УДК 621.3.035:006.354 МКС 25.220.40

Ключевые слова: цинковые электролитические покрытия, дополнительная обработка, требования

БЗ 11—2017/133

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 28.03.2018. Подписано в печать 29.03.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru