
**Металлические покрытия. Кадмиевые
покрытия, наносимые методом
физического осаждения из паровой
фазы на железо и сталь. Технические
условия и методы испытания**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Metallic coatings — Physical vapour-deposited coatings of cadmium on
iron and steel — Specification and test methods*

ISO 22778:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 22778:2006(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22778:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2006

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по соответствующему адресу, указанному ниже, или комитета-члена ISO в стране заявителя.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	v
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Информация, которая должна поставляться покупателем обработчику	2
5 Обозначение	3
6 Требования	6
7 Выборка	9
8 Отбраковка	9
Приложение А (информативное) Дополнительная информация относительно оборудования, приготовления подложки и параметров процесса	10
Приложение В (нормативное) Определение средней толщины кадмиевых покрытий	12
Приложение С (нормативное) Методы испытания на адгезионную прочность	13
Приложение D (нормативное) Выборочный контроль	14
Библиография	15

ISO 22778:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006>

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO осуществляет тесное сотрудничество с международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Проекты международных стандартов разрабатываются по правилам, указанным в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Главная задача технических комитетов состоит в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на возможность патентования некоторых элементов данного международного стандарта. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO 22778 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 107, *Металлические и другие неорганические покрытия*, Подкомитетом SC 3, *Электроосажденные покрытия и аналогичные отделочные покрытия*.

[ISO 22778:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006>

Введение

Кадмиевые покрытия наносят методом физического осаждения из паровой фазы на железо, сталь и другие подложки, чтобы улучшить их внешний вид и повысить коррозионную стойкость. В отличие от электроосаждения физическое осаждение из пара не вводит водород в основной материал. Поэтому осажденные из пара кадмиевые покрытия особенно полезны для защиты высокопрочных сталей, которые восприимчивы к водородному охрупчиванию. Водород, однако, может попасть в подложку во время производства, очистки, травления и других процессов обработки, поэтому необходимо принимать меры предосторожности для предотвращения попадания водорода до парового осаждения.

Кадмий токсичен, поэтому для обеспечения защиты здоровья, окружающей среды и безопасности исключается его второстепенное использование. Тем не менее, остаются важные области, часто связанные с авиационно-космической техникой, где уникальные свойства кадмиевых покрытий, например их коррозионная стойкость, смазывающая способность, пластичность, электропроводность и низкое контактное сопротивление, делают их использование необходимым. Одним из преимуществ нанесения кадмиевого покрытия методом физического осаждения является то, что этот процесс проводится в герметизированной вакуумной камере и воздействие кадмия сводится к абсолютному минимуму.

Коррозионную стойкость кадмиевых покрытий, наносимых методом физического осаждения из паровой фазы, можно еще увеличить путем использования хроматных конверсионных покрытий и других дополнительных обработок.

(standards.iteh.ai)

ISO 22778:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006>

Металлические покрытия. Кадмиевые покрытия, наносимые методом физического осаждения из паровой фазы на железо и сталь. Технические условия и методы испытания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Использование настоящего международного стандарта может включать опасные материалы, операции и оборудование. Данный стандарт не рассматривает все проблемы безопасности, связанные с его использованием. Установление соответствующих правил безопасности и охраны здоровья, а также определение применимости регулирующих ограничений является обязанностью пользователя этого стандарта до его использования.

1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает требования для кадмиевых покрытий высокой чистоты, наносимых методом физического осаждения из паровой фазы на железо, сталь и другие подложки. Он обеспечивает методы испытания для определения удовлетворения этих требований и метод для разработки кадмиевых и хроматных конверсионных покрытий и других дополнительных обработок.

Кадмиевые покрытия не годятся для производственных изделий, которые при эксплуатации достигают температуры 225 °C или выше или контактируют с другими деталями, достигающими этой температуры.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 1463, *Покрытия металлические и оксидные. Измерение толщины покрытия. Метод с использованием микроскопа*

ISO 2064, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Определения и понятия, относящиеся к измерению толщины*

ISO 2080, *Покрытия электролитические и аналогичные процессы. Словарь*

ISO 2177, *Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Кулонометрический метод с применением анодного растворения*

ISO 2360, *Покрытия непроводящие на немагнитных электропроводящих исходных материалах. Измерение толщины покрытия. Метод вихревых токов*

ISO 2819, *Покрытия металлические на металлических подложках. Электроосажденные и химически осажденные покрытия. Обзор методов испытаний на прочность сцепления*

ISO 2859 (все части), *Процедуры выборочного контроля по качественным признакам*

ISO 3497, *Металлические покрытия. Измерение толщины покрытия. Рентгеновские методы*

ISO 3543, *Покрытия металлические и неметаллические. Измерение толщины покрытия. Метод отраженных бета-лучей*

ISO 3882, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Обзор методов измерения толщины*

ISO 3892, *Покрытия конверсионные по металлическим материалам. Определение массы покрытия на единицу площади. Гравиметрические методы*

ISO 4518, *Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Профилометрический метод*

ISO 4519, *Покрытия электролитические металлические и аналогичные отделочные покрытия. Методики отбора проб для контроля по качественным признакам*

ISO 4520, *Покрытия конверсионные по металлическим материалам. Определение массы покрытия на единицу площади. Гравиметрические методы*

ISO 9220, *Покрытия металлические. Измерение толщины покрытия. Метод применения растрового электронного микроскопа*

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

ISO 9587, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Предварительная обработка чугуна или стали для снижения риска водородного охрупчивания*

ISO 9588, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Обработка чугуна или стали после нанесения покрытия для снижения риска водородного охрупчивания*

ISO 12686, *Металлические и другие неорганические покрытия. Автоматически контролируемое дробеструйное упрочнение металлических изделий перед никелированием, автокаталитическим никелированием или хромированием либо как конечная обработка*

ISO 16348, *Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Определения и условные обозначения, касающиеся внешнего вида*

EN 12508, *Защита коррозионная металлов и сплавов. Поверхностная обработка, металлические и прочие неорганические покрытия. Словарь*

IEC 60454, *Ленты электроизоляционные самоприклеивающиеся. Часть 2. Методы испытания*

3 Термины и определения

Применительно к настоящему документу используются термины и определения, данные в ISO 2064, ISO 2080, ISO 2859, ISO 4519 и EN 12508.

4 Информация, которая должна поставляться покупателем обработчику

При заказе изделий для физического осаждения кадмия из паровой фазы согласно этому международному стандарту покупатель должен предоставить следующую информацию в письменной форме в контракте или заказе на покупку или в технологическом чертеже:

- a) обозначение (см. Раздел 5);
- b) технические характеристики и металлургическое состояние основного металла, любые температурные ограничения обработки (см 6.1.2) и требования дробеструйного упрочнения [см. 6.1.3 с)];

- c) значительную поверхность, включая покрытие отверстий, углублений и присутствие стеллажных меток (см. 6.1.1 и 6.3.1);
- d) характеристики любого чувствительного материала и требуется ли аргон сверхвысокой чистоты (см. 6.1.2);
- e) требование для любого упрочнения, например обработки стеклянной дробью (см. 6.4.1);
- f) требование для толщины покрытия (см. 5.4 и Таблицу 1) и хроматного конверсионного покрытия (см. 5.5 и 6.4.2);
- g) требование для дополнительной обработки, например окрашивания, и детали технических условий, включающие органическую отделку (см. 5.5 и 6.4.3);
- h) требование для адгезионной прочности покрытия (см. 6.3.3 и Приложение С).
- i) требование для специальных испытательных образцов и для типа испытания, например разрушающего или без разрушения (см. 6.6);
- j) требования к отбору проб и контролю (см. Раздел 7 и Приложение D).

5 Обозначение

Обозначение должно быть в технических чертежах, в заказе на покупку, контракте или в детальных технических условиях на продукцию. Обозначение определяет основной материал, требования для снятия напряжений перед осаждением из паровой фазы, номинальный состав и толщину кадмиевого покрытия, полученного методом парового осаждения, тип хроматного конверсионного покрытия и другую дополнительную обработку и термообработку для уменьшения восприимчивости к водородному охрупчиванию.

ISO 22778:2006

5.1 Общие положения

[iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006](https://www.iteh.ai/catalog/standards/sist/2177f982-32c5-4875-ad54-9797d359f074/iso-22778-2006)

Обозначение должно включать следующее:

- a) термин: паросаженное покрытие;
- b) номер этого международного стандарта, ISO 22778;
- c) дефис;
- d) химический символ основного металла;
- e) черту(/); символы для кадмиевого покрытия, а также для покрытий, которые могут наноситься до и после осаждения, разделенные черточками для каждой стадии в порядке нанесения покрытия. Обозначение покрытия должно включать толщину покрытия, в микрометрах.

5.2 Основной металл

Основной металл должен быть обозначен своим химическим символом или своим главным составляющим, если это сплав. Например:

- Fe для железа и стали;
- Zn для цинковых сплавов;
- Cu для меди и медных сплавов;

— Al для алюминия и алюминиевых сплавов.

Специфический сплав можно идентифицировать его стандартным обозначением (например, его номером UNS или его национальным или региональным эквивалентом), помещенным между символами, < >, например, Fe<G434000>. См. Ссылку [3] в Библиографии.

5.3 Предварительная термообработка для снятия напряжения

Термообработка для снятия напряжения до нанесения покрытия может потребоваться для некоторых основных материалов. В квадратные скобки заключаются буквы SR (снятие напряжения), температура в градусах Цельсия и время в часах. Температура должна быть заключена в круглых скобках после букв SR; например, [SR(210)1].

5.4 Тип и толщина кадмиевого покрытия

Кадмиевое покрытие должно быть обозначено химическим символом, Cd, с последующим числом, указывающим минимальную локальную толщину покрытия в микрометрах. Например, Cd5, обозначает кадмиевое покрытие, которое имеет толщину 5 мкм. Минимальную толщину кадмиевых покрытий, осажденных из паровой фазы, выбирают по Таблице 1.

Допуски на толщину покрытия следует делать соответственно размерным допускам при производстве резьбовых изделий и изделий с близкими допусками.

Таблица 1 — Требования к минимальной толщине кадмиевых покрытий, осажденных из паровой фазы

Применение	Минимальная локальная толщина мкм
Стали, нормальные требования	15
Резьбовые изделия с номинальным диаметром менее 20 мм, как следует ниже:	
< 3 мм	4
3 до < 6 мм	5
6 до < 10 мм	6
10 мм и выше	8
Изделия с внутренним диаметром, как следует ниже:	
< 3 мм	5
3 мм и выше	8
Другие мелкие детали	8

5.5 Хроматные конверсионные покрытия и другие дополнительные обработки

Тип хроматного конверсионного покрытия и другие дополнительные обработки должны быть обозначены символами, приведенными в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 — Символы для хроматных конверсионных покрытий

Код	Тип	Типичный внешний вид	Масса покрытия на единицу поверхности г/м ²
	Название		
A ^a	Прозрачное	Прозрачное, от светлого до голубоватого	≤ 0,5
C	Радужное	Желтовато-радужное	< 0,5 до < 1,5
D	Непрозрачное	Желтовато-зеленое	> 1,5
F	Черное	Черное	≤ 0,5 до ≤ 1,0

^a Хром в шестивалентной форме может присутствовать или нет.

Таблица 3 — Дополнительные обработки помимо конверсионных покрытий

Код	Тип обработки
T1	Нанесение красок, лаков, порошковых покрытий или аналогичных материалов покрытий
T2	Нанесение органических и неорганических герметиков.
T3	Окрашивание
T4	Нанесение консистентной смазки или масла, либо других смазочных материалов
T5	Нанесение воска

ПРИМЕЧАНИЕ Назначение хроматных конверсионных покрытий и других дополнительных обработок состоит в том, чтобы задерживать или предотвращать образование белых коррозионных продуктов на поверхностях, подвергаемых атмосферным коррозионным воздействиям, и задерживать появление красной коррозии кадмиевых покрытий на стали. Хроматные пленки от желтовато-радужного цвета до цвета хаки годятся для последующего нанесения слоев краски, но отбеленные или выщелоченные пленки не рекомендуются в качестве дополнительной отделки кадмиевых покрытий, осажденных из паровой фазы.

Химические конверсионные покрытия, которые не содержат шестивалентный хром, доступны для приобретения. Некоторые содержат трехвалентный хром, в других хром отсутствует. Заменители должны удовлетворять коррозионным требованиям, приведенным в таблице 4.

5.6 Термообработка после нанесения покрытия

В некоторых случаях может потребоваться термообработка для уменьшения восприимчивости высокопрочных сталей к водородному охрупчиванию (см. Раздел 8). В квадратные скобки заключают буквы ER, температуру в градусах Цельсия и время в часах. Температуру нужно указывать в круглых скобках после букв ER; например, [ER(400)12].

5.7 Примеры обозначения покрытия

Пример кадмиевого покрытия толщиной 8 мкм, осажденного из паровой фазы на стали (Fe), с дополнительным хроматным конверсионным покрытием, которое является желтовато-радужным (C):

Физическое пароосажденное покрытие ISO 22778 – Fe/Cd8/C

Пример покрытия толщиной 5 мкм на стали с дополнительным хроматным конверсионным покрытием, которое является прозрачным или бесцветным (A) и для которого применяется дополнительный органический герметик (T2):

Физическое пароосажденное покрытие ISO 22778 – Fe/Cd5/A/T2