

---

---

**Металлические покрытия.  
Алюминиевые покрытия, наносимые  
методом физического осаждения из  
паровой фазы. Технические  
требования и методы испытания**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Metallic coatings — Physical vapour-deposited coatings of aluminium —  
Specification and test methods*

ISO 22779:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>

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



Ссылочный номер  
ISO 22779:2006(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 22779:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://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.....	10
8 Отбраковка.....	10
Приложение А (информативное) Дополнительная информация относительно оборудования, приготовления подложки и параметров процесса .....	12
Приложение В (нормативное) Определение средней толщины алюминиевых покрытий .....	14
Приложение С (нормативное) Методы испытания на адгезионную прочность .....	15
Приложение D (нормативное) Выборочный контроль .....	16
Библиография.....	17

ISO 22779:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>

## 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 22779 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 107, *Покрyтия металлические и другие неорганические покрyтия*, Подкомитетом SC 3, *Покрyтия электроосажденные и аналогичные отделочные покрyтия*.

[ISO 22779:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>

## Введение

Алюминиевые покрытия можно наносить на разнообразные подложки для улучшения коррозионной стойкости, в качестве альтернативы кадмию, и для обеспечения совместимости с разнородным металлом. Процесс осаждения из паровой фазы не вводит водород в подложку и поэтому особенно полезен для нанесения противокоррозионных покрытий на высокопрочные стали, 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.

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

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 22779:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>



# Металлические покрытия. Алюминиевые покрытия, наносимые методом физического осаждения из паровой фазы. Технические требования 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 алюминиевых покрытий, наносимых методом физического осаждения из паровой фазы на мягкие, низколегированные, высокопрочные и коррозионно-стойкие стали, на алюминиевые и титановые сплавы и на другие применяемые материалы.

Алюминиевые покрытия, осажденные физическим методом из паровой фазы, не годятся для сталей с пределом прочности на растяжение более 1 400 МПа из-за возможности водородного охрупчивания, вызванного коррозией при эксплуатации или хранении или в результате избыточной катодной защиты.

## 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, *Покрyтия металлические. Измерение толщины покpытия. Рентгеновские методы*

ISO 3543, *Покрyтия металлические и неметаллические. Измерение толщины покpытия. Метод отраженных бета-лучей*

ISO 3882, *Покрyтия металлические и другие неорганические покpытия. Обзор методов измерения толщины*

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

ISO 4518, *Покрyтия металлические. Измерение толщины покpытия. Профилометрический метод*

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

ISO 9220, *Покрyтия металлические. Измерение толщины покpытия. Метод применения растрового электронного микроскопа*

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

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

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

ISO 10074, *Покрyтия анодные оксидные твердые на алюминии и алюминиевых сплавах. Технические требования*

ISO 10546, *Покрyтия химические конверсионные. Промытые и непромытые хроматные конверсионные покpытия на алюминии и алюминиевых сплавах*

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

ISO 16348, *Покрyтия металлические и другие неорганические покpытия. Определения и условные обозначения, касающиеся внешнего вида*

EN 12508, *Защита коррозионная металлов и сплавов. Поверхностная обработка, металлические и прочие неорганические покpытия. 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 алюминия 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 6.1.2f) и требования дробеструйного упрочнения [см. 6.1.3 с)];
- c) значительную поверхность, включая покрытие отверстий, углублений и присутствие стеллажных меток (см. 6.1 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 для 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) требования для износостойких анодных оксидных покрытий (см. 6.4.3)
- h) требование для дополнительной обработки, например окрашивания, и детали технических условий для органической отделки (см. 5.5 и 6.4.4);
- i) требование для адгезионной прочности покрытия (см. 6.3.3 и Приложение С);
- j) требование для специальных испытательных образцов и для типа испытания, например разрушающего или без разрушения (см. 6.6);
- k) требования к выборке и контролю (см. Раздел 7 и Приложение D).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4550df9-1d73-4cd2-a08c-19f0ff6f71ff/iso-22779-2006>

## 5 Обозначение

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

### 5.1 Общее

Обозначение должно включать следующее:

- a) термин: паросаженное покрытие;
- b) номер этого международного стандарта, ISO 22779;
- c) дефис;
- d) химический символ основного металла;
- e) черту (/);

- f) символы для алюминиевого 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;
- Ti для титана и титановых 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 [4] 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 алюминиевого покрытия

Алюминиевое покрытие должно быть обозначено химическим символом, Al, с последующим числом, указывающим минимальную локальную толщину покрытия в микрометрах. Например, Al10, обозначает алюминиевое покрытие, которое имеет толщину 10 мкм. Толщина алюминиевого покрытия, осажденного из паровой фазы, должна соответствовать 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  
алюминиевых покрытий, осажденных из паровой фазы**

Применение	Минимальная локальная толщина мкм
Универсальные покрытия для защиты от коррозии и наружного использования.	25 и более
Покрытия для защиты от коррозии внутри помещения или, когда размерные допуски не позволяют наносить покрытия с минимальной толщиной 25 мкм.	13 до < 25
Покрытия, когда требуется совместимость с разнородным металлом для близких допусков или для резьбовых изделий.	8 до < 10

### 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 Название	Типичный внешний вид	Масса покрытия на единицу поверхности г/м <sup>2</sup>
A <sup>a</sup>	Прозрачное	Прозрачное, от светлого до голубоватого	$\leq 0,5$
B <sup>b</sup>	Отбеленное	Прозрачное со слабой радужностью	$\leq 1,0$
C	Радужное	Желтовато-радужное	< 0,5 до < 1,5
D	Непрозрачное	Желтовато-зеленое	> 1,5
F	Черное	Черное	$\leq 0,5$ до $\leq 1,0$

<sup>a</sup> Хром в шестивалентной форме может присутствовать или нет.  
<sup>b</sup> В обозначает двухэтапный процесс.

**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
T6	Твердое анодирование (см. ISO 10074)