МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO 4999

Шестое издание
2014-07-01

Сталь углеродистая тонколистовая, обжатая в холодном состоянии, с горячим покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава, нанесенным непрерывным методом, торгового качества, для вытяжки и конструкционная

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Continuous hot-dip terne (lead alloy) coated cold-reduced carbon steel sheet of commercial, drawing and structural qualities

ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

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

Ссылочный номер
ISO 4999:2014(R)

© ISO 2014

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2014

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**

1 Область применения **1**

2 Нормативные ссылки **1**

3 Термины и определения **1**

4 Размеры **3**

5 Условия производства **3**
- 5.1 Химический состав 3
- 5.2 Механические свойства 5
- 5.3 Покрытие 8
- 5.4 Свариваемость 9
- 5.5 Обработка поверхности 9
- 5.6 Соединение рулонной стали с покрытием 9
- 5.7 Допуски на размеры и форму 9

6 Отбор образцов **9**
- 6.1 Химический состав 9
- 6.2 Испытание на растяжение 9
- 6.3 Испытания покрытия 10
- 6.4 Прочность сцепления покрытия 10

7 Методы испытаний **10**
- 7.1 Испытание на растяжение 10
- 7.2 Свойства покрытия 11

8 Система обозначения **11**
- 8.1 Масса покрытия 11
- 8.2 Состояние поверхности покрытия 11
- 8.3 Обработка поверхности 11
- 8.4 Обозначения основного металла 11
- 8.5 Примеры 12

9 Повторные испытания **12**
- 9.1 Механическая обработка и трещины 12
- 9.2 Относительное удлинение 12
- 9.3 Дополнительные испытания 12

10 Повторное представление **13**

11 Качество изготовления **13**

12 Проверка и приемка **13**

13 Размер рулона **13**

14 Маркировка **13**

15 Информация, предоставляемая покупателем **14**

Приложение A (нормативное) **Определение массы и состава покрытия тонколистовой стали с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава** **15**

Приложение B (информативное) **Заказы, указывающие толщину основного металла** **21**

Библиография **22**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1dcd0967-d7e7-4b0d-acad-9e77b7ecd9d5/iso-4999-2014

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) всемирная федерация национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно ведется через технические комитеты ISO. Каждый комитет-член ISO, проявляющий интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки данного документа, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ISO/IEC Directives, Part 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/IEC Directives, Part 2 (см. www.iso.org/directives).

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов данного документа могут быть предметом патентных прав. Международная организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке документа, будут указаны во Введении и/или в перечне полученных ISO объявлений о патентном праве (www.iso.org/patents).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014

Любое торговое название, использованное в данном документе, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

Для пояснения значений конкретных терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информация о соблюдении Международной организацией ISO принципов ВТО по техническим барьерам в торговле (TBT), см. следующий унифицированный локатор ресурса (URL): Foreword - Supplementary information

Технический комитет, несущий ответственность за данный документ, ISO/TC 17, *Стали,* Подкомитет SC 12, *Плоский прокат, полученный на непрерывном стане*.

Настоящее шестое издание отменяет и заменяет пятое издание (ISO 4999:2011), которое подверглось техническому пересмотру.

© ISO 2014 – Все права сохраняются

Сталь углеродистая тонколистовая, обжатая в холодном состоянии, с горячим покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава, нанесенным непрерывным методом, торгового качества, для вытяжки и конструкционная

1 Область применения

Настоящий международный стандарт применим к углеродистой тонколистовой стали, обжатой в холодном состоянии, с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава, нанесенным непрерывным процессом погружения в расплав, торгового качества, для вытяжки и конструкционной. Она относится к группе продукции, общеизвестной как жесть с матовым покрытием или листы с покрытием из свинцовооловянного сплава (или в США как продукция, покрытая свинцовооловянным сплавом).

Тонколистовая сталь с покрытием из свинцовооловянного сплава используется в тех условиях, где важнейшее значение имеют способность легко подвергаться пайке, степень коррозионной стойкости или податливость к штамповке, прессованию или глубокой вытяжке.

Тонколистовая сталь с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава может быть заказана в одном из двух условий, оговоренных при оформлении заказа:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

a) условие A: сталь, заказанная для удовлетворения требований к механическим свойствам.

b) условие B: сталь, заказанная для изготовления определенной детали.

ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

2 Нормативные ссылки

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

ISO 6892-1, *Материалы металлические. Испытания на растяжение. Часть 1. Метод испытания при комнатной температуре*

ISO 7438, *Материалы металлические. Испытание на изгиб*

ISO 16162, *Прокат стальной листовой холодный непрерывный. Размеры и допуски на форму*

ISO 16163, *Прокат стальной листовой непрерывный с горячим покрытием. Допуски на размеры и форму*

3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются следующие термины и определения.

3.1 Применение в зависимости от качества

3.1.1
торговое качество
commercial
предназначена для обычной холодной обработки давлением, когда лист используется в плоском состоянии, для гибки или штамповки в умеренных условиях

© ISO 2014 – Все права сохраняются

3.1.2
вытяжка
drawing
предназначена для деталей, для которых может применяться вытяжка или штамповка в жестких условиях

3.1.3
глубокая вытяжка
deep drawing
предназначена для деталей, для которых может применяться штамповка в жестких условиях или вытяжка в жестких условиях

3.1.4
глубокая вытяжка/раскислённая алюминием (нестареющая)
deep drawing-aluminum killed (non-aging)
предназначена для холодной обработки давлением деталей, где особенно может применяться вытяжка в жестких условиях или штамповка или требуется, по существу, отсутствие старения

3.1.5
весьма глубокая вытяжка (стабилизированная)
extra-deep drawing (stabilized)
предназначена для такого применения, где требуется сталь, не содержащая элементов внедрения (IF), которая является нестареющей и обладает максимальной способностью к формоизменению

3.1.6
конструкционная
structural quality
конструкционная сталь, которая поставляется в нескольких марках и классах

Примечание 1 к статье: см. Таблицы 2 и 6.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

3.2
раскислённая алюминием
aluminum killed
сталь, которая была раскислена алюминием до степени, достаточной для предотвращения выделения газа во время затвердевания

3.3
стабилизированная сталь, не содержащая элементов внедрения
stabilized interstitial free steel
сверхмалоуглеродистая сталь, в которой все элементы внедрения соединены с титаном и/или эквивалентными элементами

Примечание 1 к статье: Иногда на стабилизированную сталь ссылаются как на сталь, не содержащую элементов внедрения.

3.4
свинцовооловянный сплав
свинцовый сплав
terne
lead alloy
любой промышленный сплав на свинцовой основе, используемый для нанесения покрытия погружением в расплав на тонколистовую сталь

Примечание 1 к статье: Олово является наиболее распространенным легирующим элементом, но в промышленности также используется и сурьма, как и комбинации обоих элементов.

Примечание 2 к статье: Если требуется специальный состав сплава, это должно быть согласовано между изготовителем и покупателем.

© ISO 2014 – Все права сохраняются

3.5
пропуск в дрессировочной клети
skin pass
легкая холодная прокатка тонколистовой стали с покрытием

Примечание 1 к статье: Целью пропуска в дрессировочной клети является достижение более высокой степени гладкости поверхности и, следовательно, улучшение ее внешнего вида. Пропуск в дрессировочной клети временно минимизирует появление состояния поверхности, известного как линии скольжения (линии Людерса), или образование перегибов при холодной обработке давлением готовых деталей. Пропуск в дрессировочной клети также контролирует и улучшает плоскостность. Эта обработка несколько повышает твердость и снижает пластичность.

3.6
дифференцированное покрытие
differential coating
покрытие, масса которого на одной поверхности значительно отличается от массы покрытия на другой поверхности

3.7
партия
lot
50 т или менее листового материала одной и той же марки, прокатанного до одинаковых толщины и состояния поверхности покрытия

4 Размеры

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

4.1 Тонколистовую сталь с покрытием из свинцовооловянного сплава обычно изготавливают толщиной от 0,30 мм до 2,0 мм и шириной от 600 мм до 1 400 мм в рулонах или мерных длинах. Лист с покрытием из свинцовооловянного сплава шириной менее 600 мм может быть получен продольной резкой широкого листа и будет рассматриваться как лист. Лист, полученный продольной резкой, поставляется не всеми изготовителями.

4.2 Толщина тонколистовой стали с горячим покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава может устанавливаться в виде совокупности толщин основного металла и металлического покрытия или только в виде толщины основного металла. Покупатель должен указать в заказе, какой требуется метод установления толщины. В том случае, если покупатель не указывает предпочтения, толщина будет устанавливаться в виде совокупности толщин основного металла и покрытия. В Приложении B описаны требования к установлению толщины только в виде толщины основного металла.

5 Условия производства

5.1 Химический состав

Химический состав (анализ плавки) должен не превышать значений, приведенных в Таблицах 1, 2 и 3. По запросу, покупателю должен быть предоставлен отчет об анализе плавки.

Верификационный анализ может выполняться покупателем для проверки оговоренного анализа продукции и должен учитывать любую обычную неоднородность. Метод отбора образцов и пределы отклонений должны быть согласованы между заинтересованными сторонами во время заказа.

Допуски на анализ продукции представлены в Таблице 3 и Таблице 4.

Процессы выплавки стали и производства тонколистовой стали с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава остаются на усмотрение изготовителя. По запросу покупатель должен быть проинформирован об используемом процессе производства стали.

© ISO 2014 – Все права сохраняются

Таблица 1 — Химический состав (анализ плавки). Сталь торгового качества и для вытяжки

Массовые доли в процентах

Качество		C макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	Ti макс.
Обозначение	Наименование					
T0 01	Торговое качество	0,15	0,60	0,035	0,035	—
T0 02	Вытяжка	0,10	0,50	0,025	0,035	—
T0 03	Глубокая вытяжка	0,08	0,45	0,03	0,03	[a]
T0 04	Глубокая вытяжка-раскислённая алюминием	0,06	0,50	0,025	0,035	[a]
T0 05	Весьма глубокая вытяжка стабилизированная	0,02	0,25	0,02	0,02	0,15[a]

[a] Только для стали, не содержащей элементов внедрения, приемлемы значения 0,15 % для титана и максимум 0,10 % для ниобия и ванадия, чтобы обеспечить полную стабилизацию углерода и азота.

Таблица 2 — Химический состав (анализ плавки). Конструкционная сталь

Массовые доли в процентах

Марка	C макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.
TCR220	0,15	1,20	0,035	0,035
TCR250	0,20	1,40	0,035	0,035
TCR320	0,20	1,50	0,035	0,035
TCH550	0,20	1,50	0,035	0,035

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

© ISO 2014 – Все права сохраняются

Таблица 3 — Пределы для дополнительных химических элементов[a]

Массовые доли в процентах

Элементы	Анализ плавки макс.	Анализ продукции макс.
Cu[b]	0,20	0,23
Ni[b]	0,20	0,23
Cr[bc]	0,15	0,19
Mo[bc]	0,06	0,07
Nb[e]	0,008	0,018
V[de]	0,008	0,018
Ti[e]	0,008	0,018

[a] Каждый из элементов, перечисленных в этой таблице, должен быть включен в отчет об анализе плавки. Если количество присутствующих меди, никеля, хрома или молибдена менее 0,02 %, данные анализа могут быть представлены как “< 0,02 %”.

[b] При анализе плавки суммарное содержание меди, никеля, хрома и молибдена не должно превышать 0,50 %. Если содержание одного или нескольких из этих элементов установлено, то суммарное содержание не используется, в этом случае будут применяться только индивидуальные пределы содержания для остающихся элементов.

[c] При анализе плавки суммарное содержание хрома и молибдена не должно превышать 0,16 %. Если содержание одного или нескольких из этих элементов установлено, то суммарное содержание не используется, в этом случае будут применяться только индивидуальные пределы содержания для остающихся элементов.

[d] Сталь с содержанием ванадия более 0,008 %, полученным при анализе, может поставляться по согласованию между изготовителем и покупателем.

[e] Только для стали, не содержащей элементов внедрения, приемлемы значения 0,15 % для титана и максимум 0,10 % для ниобия и ванадия, чтобы обеспечить полную стабилизацию углерода и азота.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Таблица 4 — Допуски при анализе продукции

ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e

Массовые доли в процентах

Элемент	Максимум заданного элемента	Допуск свыше заданного максимума
C	0,20	0,04
Mn	1,50	0,05
P	0,05	0,01
S	0,035	0,01

ПРИМЕЧАНИЕ Вышеупомянутый максимальный допуск является допустимым превышением над заданным требованием, а не над анализом плавки.

5.2 Механические свойства

5.2.1 Сталь торгового качества и для вытяжки

Тонколистовая сталь с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава обозначений T0 02, T0 03, T0 04 и T0 05 поставляется в соответствии с одним из следующих условий, оговоренных при оформлении заказа.

a) Условие заказа A: Сталь, заказанная по механическим свойствам, должна в то время, когда она пригодна для отгрузки, удовлетворять соответствующим требованиям Таблицы 5.

© ISO 2014 – Все права сохраняются

b) Условие заказа B: Сталь, заказанная для изготовления определенной детали, должна поставляться с обязательством по удовлетворению характеристик изготовления в пределах надлежащего установленного допуска на неисправность, который должен быть заранее согласован между заинтересованными сторонами. В этих случаях должны быть указаны наименование детали, подробности холодной обработки давлением и специальные требования (такие как отсутствие линий Людерса или образование перегибов).

Длительное хранение тонколистовой стали может вызывать изменение механических свойств (повышение твердости и уменьшение удлинения), что приводит к снижению способности к формоизменению. Для минимизации этого эффекта следует указывать сталь качества T0 04 и T0 05.

Таблица 5 — Механические свойства, кроме конструкционной стали

Качество		R_m макс.[a]	A мин.[b]		$\bar{r}$ [cde]	$\bar{n}$ [cde]
Обозначение	**Наименование**	МПа	L_o = 50 мм	L_o = 80 мм	мин.	мин.
T0 01	Торговое качество	—	—	—	—	—
T0 02	Вытяжка	430	24	23	—	—
T0 03	Глубокая вытяжка	410	26	25	—	—
T0 04	Глубокая вытяжка раскислённая алюминием	410	29	28	—	—
T0 05	Весьма глубокая вытяжка стабилизированная	350	37	36	1,4	0,17

R_m = предел прочности на растяжение

A = относительное удлинение после разрыва

L_o = расчетная длина образца для испытания

$\bar{r}$ = показатель способности к вытяжке

$\bar{n}$ = показатель способности к растяжению

ПРИМЕЧАНИЕ 1 МПа = 1 Н/мм^2

[a] Минимальный предел прочности на растяжение для стали качества T0 02, T0 03, T0 04 и T0 05 обычно ожидается равным 270 МПа. Все значения предела прочности на растяжение определены с точностью до 10 МПа.

[b] В случае материала толщиной до 0,6 мм (включительно) значения удлинения в этой таблице должны быть уменьшены на 2. Для толщин до 2 мм используют либо L_o = 50 мм, либо L_o = 80 мм.

[c] Значения $\bar{r}$ и $\bar{n}$ применимы только к толщине a 0,5 мм. Для толщины > 2,0 мм значение $\bar{r}$ уменьшают на 0,2.

[d] Значение $\bar{r}$ также может записываться как *r*-bar и значение $\bar{n}$ - как *n*-bar.

[e] Значения $\bar{r}$ и $\bar{n}$ могут быть изменены или исключены из данных технических условий по соглашению между изготовителем и покупателем.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

5.2.2 Конструкционная сталь

Механические свойства стали в то время, когда она пригодна для отгрузки, должны удовлетворять требованиям Таблицы 6.

© ISO 2014 – Все права сохраняются

Таблица 6 — Механические свойства. Конструкционная сталь

Марка	R_e мин.	R_m мин.	A мин, %[a]		Диаметр оправки для испытания покрытия на изгиб на 180°	
	МПа	МПа	L_o = 50 мм	L_o = 80 мм	e < 3 мм	e W 3 мм
TCR220	220	300	22	20	1a	2a
TCR250	250	330	20	18	1a	2a
TCR320	320	400	16	14	3a	3a
TCH550	550	[b]	—	—	—	—

R_e = предел текучести — может быть либо R_{eL}, либо R_{eH} , но не оба значения

R_{eL} = нижний предел текучести

R_{eH} = верхний предел текучести

R_m = предел прочности на растяжение

A = относительное удлинение после разрыва

L_o = расчетная длина образца для испытания

a = толщина образца для испытания на изгиб

e = толщина стального листа, в миллиметрах

ПРИМЕЧАНИЕ 1 1 МПа = 1 Н/мм^2

ПРИМЕЧАНИЕ 2 R_{eL} может быть измерен с помощью условного предела текучести, соответствующего 0,5 % общего удлинения (условный предел текучести под нагрузкой), или 0,2 % смещения при отсутствии выраженных признаков текучести.

[a] Используют либо L_o = 50 мм, либо L_o = 80 мм.

[b] Для стали марки TCH550 предел текучести приближается к пределу прочности на растяжение и, поскольку не наблюдается приостановки стрелки или колебания балки, нижний предел текучести (R_{eL}) должен рассматриваться как напряжение при общем удлинении 0,5 % под нагрузкой в соответствии с ISO 6892-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4999:2014
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1ded6987-d9e9-4f6d-aea6-4e77b7eea965/iso-4999-2014

5.2.3 Качество в зависимости от условий холодной обработки давлением

Тонколистовая сталь с покрытием из свинцовооловянного (свинцового) сплава подразделяется на несколько групп качества в зависимости от условий холодной обработки давлением.

— Торгового качества: предназначена для обычной холодной обработки давлением, когда лист используется в плоском состоянии, для гибки или штамповки в умеренных условиях.

— Для вытяжки: предназначена для холодной обработки давлением деталей, для которых может применяться вытяжка или штамповка в жестких условиях.

— Для глубокой вытяжки: предназначена для холодной обработки давлением деталей, для которых может применяться вытяжка в жестких условиях или штамповка в жестких условиях.

— Для глубокой вытяжки/раскислённая алюминием (нестареющая): предназначена для холодной обработки давлением деталей, где особенно может применяться вытяжка в жестких условиях или штамповка или требуется, по существу, отсутствие старения.

— Для весьма глубокой вытяжки (стабилизированная сталь, не содержащая элементов внедрения): предназначена для такого применения, где требуется сталь, не содержащая элементов внедрения (IF), которая является нестареющей и обладает максимальной способностью к формоизменению.

© ISO 2014 – Все права сохраняются