

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

# ISO 4998

Пятое издание  
2011-01-15

---

---

## Сталь углеродистая тонколистовая конструкционная с покрытием, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования

*Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural  
quality*

ISO 4998:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03bd5422-0b6c-4108-b4fc-d1475059c267/iso-4998-2011>

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



Ссылочный номер  
ISO 4998:2011(R)

© ISO 2011

### 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 смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, 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, использованные 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 4998:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03bd5422-0b6c-4108-b4fc-d1475059c267/iso-4998-2011>



### ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

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
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Толщина.....	3
5 Условия производства .....	3
5.1 Химический состав.....	3
5.2 Механические свойства .....	4
5.3 Покрытие .....	5
5.4 Свариваемость .....	6
5.5 Окраска .....	6
5.6 Обработка поверхности .....	6
5.7 Допуски на размеры и форму .....	7
6 Отбор образцов .....	7
6.1 Химический состав.....	7
6.2 Испытание на растяжение .....	7
6.3 Испытания покрытия .....	7
6.4 Повторные испытания .....	8
7 Методы испытаний .....	8
7.1 Испытание на растяжение .....	8
7.2 Свойства покрытия .....	8
8 Система обозначения .....	8
8.1 Тип покрытия.....	8
8.2 Масса покрытия .....	9
8.3 Состояние покрытия.....	9
8.4 Обработка поверхности .....	9
8.5 Пример.....	9
9 Повторное представление.....	9
10 Качество изготовления .....	10
11 Проверка и приемка .....	10
12 Маркировка .....	10
13 Информация, предоставляемая покупателем .....	10
Приложение А (нормативное) Заказы, указывающие толщину основного металла.....	12
Библиография.....	13

## 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 ISO, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO непосредственно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные 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.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентных прав. ISO не должен нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 4998 разработан Техническим комитетом ISO/TC 17, *Сталь*, Подкомитетом SC 12, *Плоский прокат, полученный на непрерывном стане*.

Настоящее пятое издание отменяет и заменяет четвертое издание (ISO 4998:2005), которое подверглось техническому пересмотру.

# Сталь углеродистая тонколистовая конструкционная с покрытием, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт применим к углеродистой тонколистовой конструкционной стали с цинковым покрытием и покрытием из цинковожелезного сплава, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования.

Продукция предназначена для применения в условиях, где важнейшее значение имеет коррозионная стойкость.

Производят ряд марок тонколистовой стали с различной массой покрытия, условиями заказа и обработкой поверхности.

В настоящий международный стандарт не включена сталь торгового качества или для вытяжки, которая рассматривается в ISO 3575 [2].

## 2 Нормативные ссылки

[ISO 4998:2011](#)

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 1460, *Покрyтия металличеcкие. Покрyтия, полученные горячим цинкованием на черных металлах. Определение массы на единицу площади. Гравиметрический метод*

ISO 2178, *Покрyтия немагнитные на магнитных подложках. Измерение толщины покрытия. Магнитный метод*

ISO 3497, *Покрyтия металличеcкие. Измерение толщины покрытия. Спектрoметрические рентгеновские методы*

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

ISO 7438, *Материалы металличеcкие. Испытание на изгиб*

ISO 16163:2010, *Прокат стальной листовой с покрытием, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования. Допуски на размеры и форму*

## 3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются следующие термины и определения.

**3.1**  
**тонколистовая сталь с цинковым покрытием, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования**  
**continuous hot-dip zinc-coated steel sheet**

продукция, полученная на непрерывной линии цинкования путем нанесения горячего покрытия на листовой металл в рулонах, обжатый в холодном состоянии, или горячекатаный листовой металл, очищенный от окалины в рулонах

**3.2**  
**обычное покрытие**  
**normal coating**

покрытие, полученное в результате неограниченного роста кристаллов цинка в процессе обычной кристаллизации

**ПРИМЕЧАНИЕ** Это покрытие обладает металлическим блеском и обычно имеет широкий диапазон применения. Оно может поставляться в виде S или N; однако оно может различаться по внешнему виду и не пригодно для декоративной окраски.

**3.3**  
**покрытие с минимальными блестками**  
**minimized spangle coating**

покрытие, полученное в результате ограничения обычного образования блесток в процессе кристаллизации цинка

**ПРИМЕЧАНИЕ** Эта продукция может иметь некоторую неоднородность внешнего вида поверхности в пределах одного рулона или от рулона к рулону.

**3.4**  
**гладкая отделка поверхности**  
**smooth finish**

гладкость поверхности, полученная в результате пропуска в дрессировочной клетке покрытого материала для улучшения состояния поверхности по сравнению с обычным изделием в состоянии после нанесения покрытия

**3.5**  
**покрытие из цинковожелезного сплава**  
**zinc-iron alloy coating**

покрытие, полученное обработкой оцинкованной тонколистовой стали таким образом, чтобы покрытие, образованное на основном металле, состояло из цинковожелезного сплава

**ПРИМЕЧАНИЕ** Эта продукция, обозначаемая ZF, не имеет блесток, обычно матовая на внешний вид и в некоторых случаях может быть пригодна для непосредственной окраски без дополнительной обработки, за исключением обычной очистки. В жестких условиях штамповки покрытие из цинковожелезного сплава может превращаться в порошок.

**3.6**  
**дифференцированное покрытие**  
**differential coating**

покрытие с заданным обозначением массы покрытия на одной поверхности и другим обозначением массы покрытия на другой поверхности

**3.7**  
**пропуск в дрессировочной клетке**  
**skin pass**

легкая холодная прокатка оцинкованной тонколистовой стали

**ПРИМЕЧАНИЕ** Целью пропуска в дрессировочной клетке является достижение более высокой степени гладкости поверхности и, следовательно, улучшение внешнего вида поверхности. Пропуск в дрессировочной клетке временно минимизирует появление состояния поверхности, известного как линии скольжения (линии Людерса), или образование перегибов при холодной обработке давлением готовых деталей. Пропуск в

дрессировочной клетки также контролирует и улучшает плоскостность. Эта обработка несколько повышает твердость и снижает пластичность.

### 3.8

#### партия

#### lot

50 т или менее листового материала одной и той же марки, прокатанного до одинаковой толщины и состояния покрытия

## 4 Толщина

**4.1** Тонколистовую конструкционную сталь с цинковым покрытием изготавливают толщиной от 0,25 мм до 5 мм после нанесения покрытия и шириной 600 мм и более в рулонах или мерных длинах. Оцинкованный лист шириной менее 600 мм можно получить разрезанием широкого листа и он будет рассматриваться как лист.

ПРИМЕЧАНИЕ Толщины менее 0,4 мм не применимы к маркам 220, 250, 280 и 320.

**4.2** Толщина тонколистовой стали с цинковым покрытием и с покрытием из цинковожелезного 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 А описаны требования к установлению толщины только в виде толщины основного металла.

## 5 Условия производства

### 5.1 Химический состав

ISO 4998:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03bd5422-0b6c-4108-b4fc->

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

Верификационный анализ (анализ продукции) может выполняться покупателем для проверки оговоренного анализа проката-полупродукта или готового проката и должен принимать во внимание любую обычную неоднородность. Неспokoйные стали, такие как кипящая или полууспокоенная, технологически не подходят для верификационного анализа.

Допуски на анализ продукции представлены в Таблице 3.

Процессы выплавки стали и производства оцинкованной тонколистовой конструкционной стали остаются на усмотрение изготовителя. По запросу покупатель должен быть проинформирован об используемом процессе производства стали.

**Таблица 1 — Химический состав (анализ плавки)**

Элемент	% макс.
Углерод	0,25
Марганец	1,70
Фосфор <sup>а</sup>	0,05
Сера	0,035
<sup>а</sup> Марки 250 и 280: фосфор –0,10 % макс. Марка 350: фосфор –0,20 % макс.	

Таблица 2 — Пределы для дополнительных химических элементов, %

Элемент	Cu <sup>a</sup> макс.	Ni <sup>a</sup> макс.	Cr <sup>a,b</sup> макс.	Mo <sup>a,b</sup> макс.	Nb макс.	V <sup>c</sup> макс.	Ti макс.
Анализ плавки	0,20	0,20	0,15	0,06	0,008	0,008	0,008
Анализ продукции	0,23	0,23	0,19	0,07	0,018	0,018	0,018

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 %.

<sup>a</sup> При анализе плавки суммарное содержание меди, никеля, хрома и молибдена не должно превышать 0,50 %. Если задан один или несколько из этих элементов, то суммарное содержание не используется, в этом случае будут применяться только индивидуальные пределы для остающихся элементов.

<sup>b</sup> При анализе плавки суммарное содержание хрома и молибдена не должно превышать 0,16 %. Если задан один или несколько из этих элементов, то суммарное содержание не используется, в этом случае будут применяться только индивидуальные пределы для остающихся элементов.

<sup>c</sup> Сталь с содержанием ванадия более 0,008 %, полученным при анализе плавки, может поставляться по согласованию между производителем и покупателем.

Таблица 3 — Допуски при анализе продукции, %

Элемент	Максимум заданного элемента	Допуск свыше заданного максимума
Углерод	0,25	0,04
Марганец	1,70	0,05
Фосфор	0,05	0,01
Сера	0,035	0,01

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

## 5.2 Механические свойства

Марки конструкционной стали должны удовлетворять механическим свойствам, приведенным в Таблице 4. По запросу покупателя должен быть предоставлен отчет о механических свойствах.

Таблица 4 — Механические свойства

Марка	$R_{eL}$ мин <sup>a</sup> МПа <sup>b</sup>	$R_m$ МПа	$A$ мин, % <sup>c</sup>	
			$L_0 = 50$ мм	$L_0 = 80$ мм
220	220	310	20	18
250	250	360	18	16
280	280	380	16	14
320	320	430	14	12
350	350	450	12	10
380	380	540	12	10
550	550	570	—	—

$R_{eL}$  = нижний предел текучести  
 $R_m$  = предел прочности на растяжение (только для информации)  
 $A$  = относительное удлинение после разрыва  
 $L_0$  = расчетная длина образца для испытания

<sup>a</sup> Предел текучести, указанный в этой таблице, должен равняться нижнему пределу текучести ( $R_{eL}$ ). Эти значения могут также быть измерены с помощью условного предела текучести, соответствующего 0,5 % общего удлинения (условный предел текучести под нагрузкой), или 0,2 % смещения при отсутствии выраженных признаков текучести. Если задан верхний предел текучести ( $R_{eH}$ ), то значения должны быть на 20 МПа выше значений  $R_{eL}$  для каждой марки.

<sup>b</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

<sup>c</sup> Для измерения удлинения используют либо  $L_0 = 50$  мм, либо  $L_0 = 80$  мм. В случае материала толщиной менее 0,6 мм (включительно) значения удлинения в этой таблице должны быть уменьшены на 2.

## 5.3 Покрытие

### 5.3.1 Масса покрытия

Пределы массы покрытия должны соответствовать пределам для обозначений, представленных в Таблице 5. Масса покрытия – это общее количество покрытия с обеих сторон листа, выраженное в граммах на квадратный метр. В случае продукции с дифференцированным покрытием масса покрытия должна быть согласована между заинтересованными сторонами. Если требуется максимальная масса покрытия, то изготовитель должен быть извещен об этом во время оформления заказа.

Таблица 5 — Масса покрытия (общая с обеих сторон)

Обозначение покрытия	Минимальный контрольный предел	
	Испытание в трех точках г/м <sup>2</sup> (листа)	Испытание в одной точке г/м <sup>2</sup> (листа)
Z001	Нет минимума <sup>b</sup>	Нет минимума <sup>b</sup>
Z100	100	85
Z180	180	150
Z200	200	170
Z275	275	235
Z350	350	300
Z450 <sup>a</sup>	450	385
Z600 <sup>a</sup>	600	510
Z700 <sup>a</sup>	700	585
ZF001	Нет минимума <sup>b</sup>	Нет минимума <sup>b</sup>
ZF100	100	85
ZF180	180	150

Количество покрытия для каждого обозначения не всегда равномерно делится между двумя поверхностями оцинкованного листа, а также цинковое покрытие неравномерно распределяется от кромки к кромке. Однако, обычно можно ожидать, что не менее 40 % контрольного предела при испытании в одной точке будет найдено на любой поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ Толщина покрытия может оцениваться по массе покрытия, используя следующее соотношение: 100 г/м<sup>2</sup> общая с обеих сторон = 0,014 мм общей с обеих сторон.

<sup>a</sup> Массы покрытия, соответствующие обозначениям Z450, Z600 и Z700, не приемлемы для стали с минимальными пределами текучести 320 Н/мм<sup>2</sup>, 350 Н/мм<sup>2</sup>, 380 Н/мм<sup>2</sup> и 550 Н/мм<sup>2</sup>.

<sup>b</sup> Фраза “Нет минимума” означает, что не установлены минимальные контрольные пределы для испытаний в трех и одной точке.

### 5.3.2 Прочность сцепления покрытия

Тонколистовая сталь с цинковым покрытием должна быть способна изгибаться в любом направлении в соответствии с требованиями к диаметру оправки для соответствующего обозначения покрытия, приведенными в Таблице 6. Отслоение покрытия на расстоянии до 7 мм от краев образца для испытания не должно быть причиной отбраковки. Требования к испытанию на изгиб, приведенные в Таблице 6, не применимы к покрытию из цинковожелезного сплава.

Таблица 6 — Требования к испытанию покрытия на изгиб

Марка	Диаметр оправки для испытания на изгиб на 180°					
	$e < 3$ мм			$e \geq 3$ мм		
	Обозначение покрытия					
	До Z350	Z450 Z600	Z700	До Z450	Z600	Z700
220	1a	2a	3a	2a	3a	4a
250	1a	2a	3a	2a	3a	4a
280	2a	2a	3a	3a	3a	4a
320	3a	3a	3a	3a	3a	4a
350	3a	3a	3a	3a	3a	4a
380	3a	3a	3a	3a	3a	4a

$e$  = толщина листа, в миллиметрах  
 $a$  = толщина образца для испытания на изгиб

## 5.4 Свариваемость

Данная продукция обычно пригодна к сварке при выборе соответствующих условий сварки, особенно для более тяжелых покрытий. При увеличении содержания углерода выше 0,15 % точечная сварка затруднена. Из-за того, что нагрев при сварке может оказывать значительное влияние на снижение прочности стали марки 550, эта марка стали не рекомендуется для сварки.

## 5.5 Окраска

Тонколистовая сталь с цинковым покрытием, нанесенным методом горячего цинкования, является пригодной основой для нанесения краски, однако первичная обработка может отличаться от той, которая используется для мягкой стали. Для соответствующей первичной обработки поверхности тонколистовой стали с цинковым покрытием, нанесенным методом горячего цинкования, специально разработаны грунтовочные покрытия, покрытия, наносимые химическим методом (хроматные, фосфатные или окисные), и лакокрасочные покрытия для прямого нанесения на оцинкованные поверхности. При разработке технологической схемы окраски необходимо обращать внимание на то, заказывается ли тонколистовая сталь с цинковым покрытием, нанесенным методом горячего цинкования, в пассивированном или непассивированном состоянии.

## 5.6 Обработка поверхности

### 5.6.1 Пассивирование на заводе

С целью минимизации опасности образования пятен от влаги (белой ржавчины) при отгрузке и хранении цинковое покрытие, как правило, подвергается химической обработке. Однако ингибирующие свойства этой обработки имеют ограничения и, если партия груза получена во влажном состоянии, то ее необходимо сразу же использовать или высушить. Эту обработку обычно не применяют к покрытиям из цинковожелезного сплава, так как она влияет на адгезию большинства лакокрасочных материалов.

### 5.6.2 Фосфатирование на заводе

Тонколистовая сталь с цинковым покрытием может подвергаться химической обработке на заводе изготовителя для того, чтобы подготовить любой тип покрытия под окраску без дополнительной обработки, за исключением обычной очистки.