
**Сталь тонколистовая горячекатаная
конструкционная с высоким пределом
текучести**

Hot-rolled steel sheet of high yield stress structural quality

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4996:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0788fef8-8528-4679-8964-b2c1e6871227/iso-4996-2014>

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



Ссылочный номер
ISO 4996:2014(R)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4996:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0788fef8-8528-4679-8964-b2c1e6871227/iso-4996-2014>



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
3.4 Кромки	2
4 Размеры.....	3
5 Условия производства	3
5.1 Производство стали	3
5.2 Химический состав	3
5.3 Химический анализ	3
5.3.1 Анализ плавки	3
5.3.2 Анализ изделия	4
5.4 Свариваемость	5
5.5 Применение	5
5.7 Состояние поверхности	6
5.8 Промасливание	6
6 Допуски на размеры и форму	6
7 Отбор образцов для испытания на растяжение	6
8 Испытание на растяжение	6
9 Повторные испытания	6
9.1 Механическая обработка и трещины	6
9.2 Относительное удлинение	6
9.3 Дополнительные испытания.....	7
10 Повторное представление.....	7
11 Качество изготовления	7
12 Проверка и приемка	7
14 Маркировка	8
15 Информация, предоставляемая покупателем.....	8
Библиография.....	10

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. 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

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.

ISO 4996:2014

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 пятое издание отменяет и заменяет четвертое издание (ISO 4996:2007), которое подверглось техническому пересмотру.

Сталь тонколистовая горячекатаная конструкционная с высоким пределом текучести

1 Область применения

Настоящий международный стандарт применим к тонколистовой горячекатаной конструкционной стали с высоким пределом текучести и использованием микролегирующих элементов. Продукция предназначена для конструктивных целей в тех случаях, когда требуются особые механические свойства материала. Как правило, она используется в состоянии поставки и предназначена для конструкций, которые могут включать болтовые, заклепочные и сварные соединения.

Благодаря сочетанию повышенной прочности и составу микролегирующих элементов можно получить экономию массы вместе с повышенной способностью к формоизменению и повышенной свариваемостью по сравнению с тонколистовой сталью без микролегирующих элементов. Эту продукцию производят на широкополосном, а не на толстолистовом прокатном стане.

Настоящий международный стандарт не распространяется на сталь, предназначенную для котлов или сосудов высокого давления; сталь, обозначаемую как сталь торгового качества или для вытяжки (определенную в ISO 3573); сталь, подлежащую вторичной прокатке, для продукции, обжатой в холодном состоянии; сталь, обозначаемую как атмосферостойкая сталь и имеющую повышенную стойкость к атмосферной коррозии, или сталь, имеющую повышенную способность к формоизменению по сравнению со сталью, рассматриваемой в этом международном стандарте.

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 16160, *Прокат стальной листовой горячий. Допуски на размеры и форму*

3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются следующие термины и определения.

3.1

микролегирующий элемент
microalloying element

такие элементы, как ниобий, ванадий, титан и т.д., добавленные одиночно или в комбинации, для получения более высоких уровней прочности в сочетании с повышенной способностью к формоизменению, повышенной свариваемостью и ударной вязкостью по сравнению с нелегированной сталью, производимой с эквивалентными уровнями прочности

3.2

горячекатаная тонколистовая сталь **hot-rolled steel sheet**

продукция, полученная прокаткой нагретой стали на широкополосном прокатном стане непрерывного или реверсивного типа до получения требуемой толщины листа, которая имеет поверхность, покрытую оксидной пленкой или окалиной в результате операции горячей прокатки

3.3

горячекатаная тонколистовая сталь, очищенная от окалины **hot-rolled descaled steel sheet**

горячекатаная тонколистовая сталь, с поверхности которой была удалена оксидная пленка или окалина, обычно путем травления в кислом растворе

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Удаление окалины можно также осуществлять с помощью механических средств, например, пескоструйной очисткой. Возможно некоторое изменение свойств в результате удаления окалины.

3.4 Кромки

3.4.1

необрезная кромка **mill edge**

обычная боковая кромка без какого-либо определенного контура, полученная при горячей прокатке

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Необрезные кромки могут иметь некоторые нарушения, такие как кромки с поперечными трещинами, рваные или заостренные кромки.

3.4.2

обрезная кромка **sheared edge**

обычная кромка, полученная при резке ножницами, продольной резке или подрезке кромок изделия с необрезной кромкой

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Обычная обработка не всегда обеспечивает определенное положение заусенца, возникающего при продольной резке.

3.5

раскисленная алюминием **aluminum killed**

сталь, которая была раскислена алюминием в степени, достаточной для предотвращения выделения газа во время затвердевания

3.6

партия **lot**

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

4 Размеры

4.1 Данную продукцию обычно изготавливают толщиной от 1,6 мм до 6 мм и шириной 600 мм и выше в рулонах или мерных длинах.

4.2 Горячекатаный лист шириной менее 600 мм может быть получен продольной резкой широкого листа и будет рассматриваться как лист.

ПРИМЕЧАНИЕ Горячекатаный лист толщиной до 3 мм, но не включая толщину 3 мм, обычно называют «тонкий лист». Горячекатаный лист толщиной 3 мм и выше обычно называют либо «тонкий лист», либо «толстый лист».

5 Условия производства

5.1 Производство стали

Если иначе не согласовано между заинтересованными сторонами, процессы получения стали и производства горячекатаной тонколистовой стали остаются на усмотрение изготовителя. По запросу, заказчик должен быть проинформирован относительно используемого процесса получения стали.

5.2 Химический состав

Химический состав (анализ плавки) не должен превышать значений, приведенных в Таблицах 1 и 2.

5.3 Химический анализ

5.3.1 Анализ плавки

Анализ каждой плавки должен проводиться изготовителем, чтобы определить ее соответствие требованиям, приведенным в Таблицах 1 и 2. По запросу, во время оформления заказа результаты этого анализа должны быть сообщены заказчику или его представителю. Каждый из элементов, перечисленных в Таблице 2, должен быть включен в отчет об анализе плавки.

Таблица 1 — Химический состав (анализ плавки)

Массовые доли в процентах

Марка	C макс.	Mn макс.	Si макс.	P макс.	S макс.
HS355	0,20	1,60	0,50	0,035	0,035
HS390	0,20	1,60	0,50	0,035	0,035
HS420	0,20	1,70	0,50	0,035	0,035
HS460	0,20	1,70	0,50	0,035	0,035
HS490	0,20	1,70	0,50	0,035	0,035

Каждая марка стали содержит один или несколько микролегирующих элементов со следующими ограничениями: Ti — 0,10% макс., Nb — 0,08 % макс., V — 0,10 % макс.. Содержание этих элементов подлежит соглашению между изготовителем и заказчиком. При отсутствии соглашения их содержание должно быть на усмотрение изготовителя. Во всех случаях суммарное содержание Ti, Nb и V должно быть менее или равно 0,22 %. Ни в коем случае содержание Nb, V или Ti не должно быть менее 0,005 %.

Таблица 2 — Пределы содержания для дополнительных химических элементов

Массовые доли в процентах

Элемент	Анализ плавки макс.	Анализ изделия 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

^a Каждый из элементов, перечисленных в этой таблице, должен быть включен в отчет об анализе плавки. Если содержание присутствующих меди, никеля, хрома или молибдена менее 0,02 %, то результаты анализа могут быть записаны как "< 0,02 %".

^b Суммарное содержание меди, никеля, хрома и молибдена не должно превышать 0,50 % при анализе плавки. 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 Суммарное содержание хрома и молибдена не должно превышать 0,16 % при анализе плавки. 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.

5.3.2 Анализ изделия

Анализ изделия может выполняться заказчиком для верификации оговоренного анализа прокат-полупродукта или готового проката и должен учитывать во внимание любую обычную неоднородность. Метод отбора образцов должен быть согласован между изготовителем и заказчиком во время заказа. Допуски на анализ изделия должны быть в соответствии со значениями, указанными в Таблицах 2 и 3.

Таблица 3 — Допуски на анализ изделия

Массовые доли в процентах

Элемент	Диапазон заданного элемента	Допуск сверх заданного максимума
C	≤0,15	0,03
	>0,15 ≤ 0,40	0,04
Mn	≤0,60	0,03
	>0,60 ≤ 1,15	0,04
	>1,15 ≤ 1,70	0,05
P	≤0,04	0,010
S	≤0,04	0,010
Si	≤0,30	0,03
	>0,30 ≤ 0,50	0,04
N	≤0,030	0,005

ПРИМЕЧАНИЕ Вышеупомянутый максимальный допуск является допустимым превышением над заданным требованием, а не над анализом плавки. Например, для марки HS490 следующие значения для анализа изделия лежат в пределах этих допусков: C 0,24 %, Mn 1,75 %, P 0,045 %, S 0,045 %, Si 0,54 %.

5.4 Свариваемость

Продукция пригодна для сварки, если выбраны соответствующие условия сварки. В случае стали, которая не была очищена от окалины, может потребоваться удаление окалины или оксидной пленки в зависимости от метода сварки. При увеличении содержания углерода в стали свыше 0,15 % применение точечной сварки становится все более затруднительным.

5.5 Применение

Желательно, чтобы заданная продукция была идентифицирована для холодной обработки давлением по наименованию детали или предназначенному применению, которое должно быть совместимо с заданной маркой стали. Надлежащая идентификация детали может включать в себя визуальный осмотр, отпечатки, описание или сочетание того и другого.

5.6 Механические свойства

В то время, когда сталь подготовлена для отгрузки, ее механические свойства должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 4, если они были определены на образцах для испытания, полученных в соответствии с требованиями Раздела 7.

Таблица 4 — Механические свойства

Марка	R_e мин. ^a МПа	R_m мин. (только для информации) МПа	A мин., % ^b			
			$e < 3$		$3 \leq e \leq 6$	
			$L_0 = 50$ мм	$L_0 = 80$ мм	$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$	$L_0 = 50$ мм
HS355	355	430	18	16	22	21
HS390	390	460	16	14	20	19
HS420	420	490	14	12	19	18
HS460	460	530	12	10	17	16
HS490	490	570	10	8	15	14

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

R_{eH} = верхний предел текучести

R_{eL} = нижний предел текучести

R_m = предел прочности на растяжение

A = относительное удлинение после разрыва

L_0 = исходная расчетная длина образца для испытания

S_0 = исходная площадь поперечного сечения расчетной длины

e = толщина стального листа, в миллиметрах

1 МПа = 1 Н/мм²

^a Значения предела текучести могут 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.

^b Для листов толщиной до 3 мм используют или $L_0 = 50$ мм, или $L_0 = 80$ мм. Для листов толщиной от 3 мм до 6 мм используют или $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$, или $L_0 = 50$ мм. Однако в случае разногласия, для листовой стали толщиной 3 мм и выше будут действительны только результаты, полученные на пропорциональном образце для испытания.

5.7 Состояние поверхности

Оксидная пленка или окалина на поверхности горячекатаной тонколистовой стали подвергается изменениям по толщине, прилипанию и цвету. При удалении оксидной пленки или окалины путем травления или пескоструйной очистки можно выявить дефекты поверхности, которые четко не видимы до проведения этой операции.

5.8 Промасливание

Для замедления коррозии горячекатаной тонколистовой стали, очищенной от окалины, обычно применяют промасливание, но по требованию может поставляться и сталь без промасливания. Масло не предназначено для использования в качестве смазки при формоизменении и должно легко удаляться с помощью обезжиривающих химических продуктов. По запросу, изготовитель должен сообщать заказчику используемый тип масла. По требованию, горячекатаная тонколистовая сталь, очищенная от окалины, может быть заказана без промасливания, но в этом случае поставщик несет ограниченную ответственность за возможное окисление.

6 Допуски на размеры и форму

Допуски на размеры и форму, применимые к горячекатаной тонколистовой конструкционной стали с высоким пределом текучести, должны соответствовать требованиям, приведенным в ISO 16160. Эти допуски также применимы к стали, очищенной от окалины.

7 Отбор образцов для испытания на растяжение

От каждой партии тонколистовой стали, готовой для отгрузки, должен быть отобран один представительный образец для испытания на растяжение в соответствии с требованиями, указанными в Таблице 4.

8 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение должно выполняться в соответствии с требованиями ISO 6892-1. Поперечные образцы для испытания должны отбираться посередине расстояния от центра до кромки листа в состоянии непосредственно после прокатки.

9 Повторные испытания

9.1 Механическая обработка и трещины

В том случае, если на образце для испытания заметны дефекты механической обработки или трещины, то он должен быть забракован и заменен другим образцом для испытания.

9.2 Относительное удлинение

Если относительное удлинение любого образца для испытания менее значения, указанного в Таблице 4, и любая часть разрушения выходит за границы срединной половины расчетной длины, размеченной до проведения испытания, то это испытание должно быть забраковано и должно быть проведено повторное испытание.