
**Продукция стальная плоская для
применений под давлением.
Технические условия поставки.**

**Часть 5.
Свариваемые мелкозернистые стали,
термомеханически катаные**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery
conditions —*

Part 5: Weldable fine grain steels, thermomechanically rolled

ISO 9328-5:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/07d5fadd-2aeb-433f-aac1-49db027ab6b5/iso-9328-5-2011>

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



Ссылочный номер
ISO 9328-5:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9328-5:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/07d5fadd-2aeb-433f-aac1-49db027ab6b5/iso-9328-5-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, 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 офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

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 Классификация и обозначение	2
4.1 Классификация	2
4.2 Обозначение	2
5 Информация, которую должен предоставлять заказчик	2
5.1 Обязательная информация	2
5.2 Варианты необязательной информации	2
5.3 Пример оформления заказа	3
6 Требования	3
6.1 Процесс производства стали	3
6.2 Состояние поставки	3
6.3 Химический состав	3
6.4 Механические свойства	3
6.5 Состояние поверхности	3
6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла	3
6.7 Свариваемость	3
6.8 Размеры и допуски	5
6.9 Вычисление массы	5
7 Приемочный контроль	5
7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация	5
7.2 Испытания, которые надо проводить	5
7.3 Повторные испытания	5
8 Отбор образцов для испытаний	5
9 Методы испытаний	5
10 Маркировка	5
Приложение А (нормативное) Химический состав и механические свойства продукции, поставляемой в соответствии с Европейскими конструктивными нормами и правилами	6
Приложение В (нормативное) Химический состав и механические свойства продукции, поставляемой в соответствии с типовыми конструктивными нормами и правилами Американского общества инженеров -механиков	10
Приложение С (информативное) Обозначения стали в соответствии с этой частью ISO 9328 и обозначения сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных или региональных стандартах	14
Библиография	15

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. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 9328-5 подготовил Технический комитет ISO/TC 17, *Сталь*, подкомитет SC 10, *Сталь для применений под давлением*.

Настоящее третье издание отменяет и замещает второе (ISO 9328-5:2004), которое было незначительно пересмотрено.

ISO 9328 состоит из следующих частей под общим заголовком *Производство стальной плоской для применений под давлением. Технические условия поставки*: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/07d5fadd-2aeb-433f-aac1-49db027ab6b5/iso-9328-5-2011>

- *Часть 1. Общие требования*
- *Часть 2. Нелегированные и легированные стали с заданными свойствами для повышенной температуры*
- *Часть 3. Свариваемые мелкозернистые стали, нормализованные*
- *Часть 4. Легированные никелем стали с заданными свойствами для низкой температуры*
- *Часть 5. Свариваемые мелкозернистые стали, термомеханически катаные*
- *Часть 6. Свариваемые мелкозернистые стали, закаленные и отпущенные*
- *Часть 7. Нержавеющие стали*

Параграфы, отмеченные точкой (•), содержат информацию, имеющую отношение к соглашениям, которые должны быть заключены при обсуждении и оформлении заказа. Параграфы, отмеченные двумя точками (••), содержат информацию, которая относится к соглашениям, которые могут быть заключены во время обсуждения и оформления заказа.

Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки.

Часть 5.

Свариваемые мелкозернистые стали, термомеханически катаные

1 Область применения

Настоящая часть ISO 9328 задает требования к плоской продукции для оборудования, работающего под давлением. Для изготовления такого оборудования применяются термомеханически катаные свариваемые мелкозернистые стали, характеристики которых точно определены в Таблицах А.1 и В.1. Эти стали не пригодны для формовки в горячем состоянии.

До настоящего времени нет достаточных данных для стандартизации свойств этих сталей в условиях повышенных температур. Если планируется их использование на таких температурах, то условия для этого специально согласовываются между заинтересованными сторонами.

Требования и определения ISO 9328-1 также применяются к этой части ISO 9328.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Под мелкозернистыми сталями понимают стали с размером зерен феррита 6 или мельче при испытании в соответствии с ISO 643.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Настоящая часть ISO 9328 предлагает возможность точного определения продукции в соответствии с Европейскими конструкционными нормами и правилами и типовыми конструкционными нормами и правилами Американского общества инженеров-механиков.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

ISO 4948-1:1982, *Стали. Классификация. Часть 1. Классификация сталей на нелегированные и легированные по химическому составу*

ISO 4948-2:1981, *Стали. Классификация. Часть 2. Классификация нелегированных и легированных сталей по основным классам качества и главному свойству или характеристикам применения*

ISO 9328-1:2011, *Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Общие требования*

ISO 10474:1991, *Сталь и стальная продукция. Приемочная документация*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, данные в ISO 9328-1.

4 Классификация и обозначение

4.1 Классификация

В соответствии с ISO 4948-1 и ISO 4948-2 все сорта (марки) стали, охваченные настоящей частью ISO 9328, являются легированными специальными сталями.

4.2 Обозначение

См. ISO 9328-1.

Настоящая часть ISO 9328 охватывает сорта (марки) сталей, заданных в Приложениях А и В в четырех сериях:

- a) основная серия (P...M, PT...M);
- b) серия с низкотемпературными свойствами ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (P...ML1, PT...ML1);
- c) серия с низкотемпературными свойствами ниже $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (P...ML2 – сорта или марки стали только в Приложении А);
- d) серия с низкотемпературными свойствами ниже $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (PT...ML3 – сорта или марки стали только в Приложении В).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Сорта (марки) стали в Приложении А классифицируются согласно пределу текучести, а сорта (марки) стали в Приложении В классифицируются согласно их прочности на разрыв.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Информация по обозначению сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных и региональных стандартах даются в Приложении С.

5 Информация, которую должен предоставлять заказчик

5.1 Обязательная информация

См. ISO 9328-1

Дополнительно, для сортов (марок) сталей в соответствии с Приложением В направление испытания для определения ударной вязкости материала должно быть согласовано с заказчиком (см. Раздел 9 и сноску **a** в Таблице В.4).

5.2 Варианты необязательной информации

Ряд вариантов необязательной информации задается в настоящей части ISO 9328. Дополнительно могут применяться уместные альтернативы из ISO 9328-1. Если заказчик не проявляет желания в реализации любого пункта из перечисленных альтернатив при обсуждении и оформлении заказа, то продукция должна быть поставлена в соответствии с основными техническими условиями поставки (см. ISO 9328-1). Варианты необязательной информации перечисляются ниже по пунктам от а) до f):

- a) значение эквивалента углерода (см. 6.3.3);
- b) точное определение ударной энергии 40 Дж (см. Примечание к 6.4 и Таблицу А.4);
- c) заниженный минимум общего содержания алюминия (Al_{total}) (см. сноску **b** в Таблице В.1);
- d) увеличенный максимум содержания углерода для сорта (марки) стали PT550ML1 (см. сноску с в Таблице В.1);

- e) увеличенный максимум содержания кремния для сорта (марки) стали PТ550М (см. сноску **d** в Таблице В.1);
- f) другие требования к испытанию на ударную вязкость (см. сноску **b** в Таблице В.4).

5.3 Пример оформления заказа

Заказ на 10 штук толстолистовой стали со следующими номинальными размерами: толщина = 50 мм, ширина = 2 000 мм, длина = 10 000 мм, наименование сорта (марки) стали P355ML2, как задано в ISO 9328-5, доставка с приемочной документацией 3.1.В, определенной в ISO 10474:1991, обозначается следующим образом:

10 листов – 50 × 2 000 × 10 000 – ISO 9328-5 P355ML2 — Приемочная документация 3.1.В

6 Требования

6.1 Процесс производства стали

См. ISO 9328-1.

6.2 Состояние поставки

Продукция, соответствующая этой части ISO 9328, поставляется в состоянии после термомеханической прокатки.

6.3 Химический состав

6.3.1 Требования в Таблице А.1 и Таблице В.1 применяются для химического состава согласно анализу проб, взятых при разливе стали в слитки (для каждой плавки).

6.3.2 Результаты анализа продукта могут отклоняться от заданных значений анализа проб при разливе стали (для каждой плавки) в Таблицах А.1 и В.1 на величины, указанные в Таблице 1.

6.3.3 •• Для сортов (марок) стали, охваченных этой частью ISO 9328, значение эквивалента углерода согласно Таблице А.2 (для сортов стали в Приложении А) или Таблице В.2 (для сортов стали в Приложении В) может быть согласовано при обсуждении и оформлении заказа.

6.4 Механические свойства

Применяются значения, данные в Таблицах А.3 и А.4, а также в Таблицах В.3 и В.4 (см также ISO 9328-1).

ПРИМЕЧАНИЕ По желанию заказчика, минимальное значение энергии удара 40 Дж может быть задано для температур в случае, когда задаются нижние минимальные значения (см. сноску **a** в Таблице А.4).

6.5 Состояние поверхности

См. ISO 9328-1.

6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла

См. ISO 9328-1.

6.7 Свариваемость

6.7.1 Стали, заданные в этой части ISO 9328 должны быть пригодными для процессов сварки по современным технологиям (смотрите Примечание к 6.7.2).

6.7.2 Производитель должен, в случае запроса, предоставить заказчику данные о подходящих режимах сварки, которые были установлены на основе испытаний технологий сварки.

Таблица 1 — Допустимые отклонения химического состава по результатам анализа продукта от заданных значений, пригодных к анализу проб при разливе стали в слитки (для каждой плавки)

Элемент	Заданное значение в анализе проб при разливе стали согласно Таблицам А.1 и В.1	Допустимое отклонение ^а анализа продукта
	% по массе	% по массе
C ^с	≤ 0,20	+0,02
Si	≤ 0,75	+0,06
Mn	≤ 1,70	+0,10
P ^с	≤ 0,030	+0,005
S ^с	≤ 0,010	+0,003
	> 0,010 to ≤ 0,030	+0,005
Al	≥ 0,020	-0,005
N	≤ 0,020	+0,002
Mo	≤ 0,20	+0,03
Nb	≤ 0,05	+0,01
Ni	≤ 0,50	+0,05
Ti	≤ 0,05	+0,01
V	≤ 0,10	+0,01
Cr + Cu + Mo ^б	≤ 0,60	+0,10
V + Nb + Ti ^б	≤ 0,15	+0,03

^а Если делается несколько анализов продукта из одного разлива (одной плавки) стали и содержания отдельных элементов, как установлено анализом, лежит за пределом допустимого диапазона химического состава, заданного для анализа проб, взятых при разливе стали, тогда допускается либо превысить допустимое максимальное значение, либо не достигнуть допустимого минимального значения, но не оба случая одновременно для одного разлива стали.

^б Задается только для сортов (марок) стали в Приложении А.

^с В случае сортов (марок) стали, заданных в Приложении В, максимальные значения, перечисленные в Таблице В.1, также являются приемлемыми для анализа продукта.

С увеличением толщины продукта и уровня прочности может случиться холодное образование трещин, которое происходит по причине комбинации следующих факторов:

- количество водорода, способного к распространению в металле сварочного шва;
- хрупкая структура зоны термического влияния;
- концентрации растягивающих напряжений в сварном соединении.

При использовании рекомендаций, сформулированных в подходящих документах, например, EN 1011-1 и EN 1011-2 или IIS/IIW 382-71, рекомендованный режим сварки и разные диапазоны сварки сортов (марок) стали могут быть установлены в зависимости от толщины продукта, подводимой теплоты при сварке, конструкционных требований, эффективности электродов, технологии сварки и свойства наплавленного металла.

ПРИМЕЧАНИЕ Чрезмерный режим термической обработки после сварки (PWHT) может снижать механические свойства. Когда, при снятии механического напряжения, намеченный параметр термического цикла (по времени и температуре)

$$P = T_s(20 + \lg t) \times 10^{-3}$$

где

T_s температура снятия механического напряжения в кельвинах;

t время выдержки в часах;

превышает критическое значение $P_{crit} = 17,3$ (для сортов сталей в соответствии с Приложением А) или в необходимом случае для сортов (марок) сталей в Приложении В, то заказчику следует уведомить об этом производителя при обсуждении или оформлении заказа.

•• В подходящем случае испытания на образцах с моделированной термической обработкой после сварки могут быть согласованы при обсуждении и оформлении заказа, чтобы проверить, можно ли после такой обработки все еще считать действительными свойства продукции, заданные в этой части ISO 9328.

6.8 Размеры и допуски

См. ISO 9328-1.

6.9 Вычисление массы

См. ISO 9328-1.

7 Приемочный контроль

7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация

См. ISO 9328-1.

7.2 Испытания, которые надо проводить

См. ISO 9328-1.

7.3 Повторные испытания

См. ISO 9328-1.

8 Отбор образцов для испытаний

См. ISO 9328-1.

•• Могут быть согласованы испытания на ударную вязкость и/или испытания на разрыв на частях образца стали, взятого из середины толщины продукта, что является отклонением от ISO 9328-1:2011, Таблица 3, сноска е. В этом случае должны быть также согласованы температуры проведения испытаний и минимальные значения энергии удара.

9 Методы испытаний

См. ISO 9328-1.

• Испытания на ударную вязкость для проверки значений ударной энергии в Таблицах А.4 и В.4 должны быть проведены на поперечных испытательных частях (для сортов в Приложении А) или на испытательных частях, как задано в заказе (для сортов в Приложении В, см сноску а в Таблице В.4).

10 Маркировка

См. ISO 9328-1.

Приложение А
(нормативное)

**Химический состав и механические свойства продукции,
поставляемой в соответствии с Европейскими конструктивными
нормами и правилами**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-5:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/07d5fadd-2aeb-433f-aac1-49db027ab6b5/iso-9328-5-2011>

Таблица А.1 — Химический состав

Сорт (марка) стали	% по массе ^а																		
	С макс.	Si макс.	Mn ^b макс.	P макс.	S макс.	Al _{total} ^c мин.	N макс.	Mo ^e макс.	Nb ^f макс.	Ni макс.	Ti ^f макс.	V ^f макс.	Другие						
P355M	0,14	0,50	1,60	0,025	0,010	0,020 ^d	0,015	0,20	0,05 ^g	0,50	0,05	0,10	е						
P355ML1				0,020	0,008														
P355ML2					0,005														
P420M	0,16	0,50	1,70	0,025	0,010		0,020												
P420ML1				0,020	0,008														
P420ML2					0,005														
P460M	0,16	0,60	1,70	0,025	0,010														
P460ML1				0,020	0,008														
P460ML2					0,005														

^a Элементы, не перечисленные в этой таблице, не должны быть намеренно добавлены в сталь без согласия заказчика, за исключением доводки стали при разливе в слитки. Все подходящие меры должны быть приняты, чтобы предотвратить добавку тех элементов из металлического лома или других материалов, используемых в сталеварении, которые могут влиять на механические свойства и удобство в использовании.

^b Для каждого снижения на 0,02 % ниже, чем максимальное содержание углерода, разрешается увеличение на 0,05 % марганца выше заданного максимального значения, вплоть до максимум 2 %.

^c Содержание Al при разливе стали в слитки должно быть установлено и указано в приемочной документации.

^d Минимальное значение всего алюминия (Al_{total}) не применяется, если присутствуют адекватные содержания других элементов, закрепляющих азот.

^e (Cr + Cu + Mo) ≤ 0,60 %.

^f Суммарное содержание V + Nb + Ti не должно превышать значение 0,15 %.

^g Если содержание углерода ограничивается до ≤ 0,07 %, то разрешается максимальное содержание ниобия 0,10 %. В этом случае особое внимание необходимо обращать на то, чтобы избежать проблем в зоне термического влияния на рабочих температурах –40 °C и ниже после PWHT (термической обработки после сварки)