

---

---

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

**Часть 7.  
Нержавеющие стали**

*Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery  
conditions —  
Part 7: Stainless steels*

[ISO 9328-7:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011>

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



Ссылочный номер  
ISO 9328-7:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-7:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011>



**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](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 Классификация и обозначение .....	1
5 Информация, которую должен предоставлять заказчик .....	2
5.1 Обязательная информация .....	2
5.2 Варианты необязательной информации .....	2
5.3 Пример оформления заказа .....	2
6 Требования .....	2
6.1 Процесс производства стали .....	2
6.2 Состояние поставки .....	2
6.3 Химический состав и химические коррозионные свойства .....	2
6.4 Механические свойства .....	3
6.5 Состояние поверхности .....	3
6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла .....	3
6.7 Термическая обработка после сварки .....	3
6.8 Размеры и допуски .....	3
6.9 Вычисление массы .....	3
6.10 Физические свойства .....	3
7 Приемочный контроль .....	4
7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация .....	4
7.2 Испытания, которые надо проводить .....	4
7.3 Повторные испытания .....	4
8 Отбор образцов для испытаний .....	4
8.1 Частота проведения испытания .....	4
8.2 Выбор и приготовление образцов стали и частей образца для проведения конкретных испытаний .....	4
9 Методы испытаний .....	4
10 Маркировка .....	4
Приложение А (информативное) Обозначения сталей в соответствии с этой частью ISO 9328 и обозначение сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных и региональных стандартах .....	26
Приложение В (нормативное) Руководящие указания по дальнейшей обработке (включая термическую обработку) в производстве .....	28
Приложение С (информативное) Термическая обработка после сварки .....	32
Приложение D (информативное) Предварительные справочные данные для предела прочности на разрыв аустенитно-ферритных сталей на повышенных температурах .....	34
Приложение E (информативное) Справочные данные прочности для (пластической) деформации ползучести 1 % и разрушения при ползучести .....	35
Приложение F (информативное) Справочные данные по механическим свойствам аустенитных сталей при комнатной температуре и при низкой температуре .....	42
Приложение G (информативное) Справочные данные по некоторым физическим свойствам .....	44
Библиография .....	49

## 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 9328-7 подготовил Технический комитет ISO/TC 17, *Сталь*, подкомитет SC 10, *Сталь для применений под давлением*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 9328-7:2004), которое было технически пересмотрено.

ISO 9328 состоит из следующих частей под общим заголовком *Производство стальной плоской для применений под давлением. Технические условия поставки*:

- *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 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 7.

## Нержавеющие стали

### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 9328 задает требования к плоской, для применений под давлением, продукции, сделанной из нержавеющей сталей, включая аустенитные, стойкие к ползучести стали, толщиной как указано в Таблицах 7 – 10.

Дополнительно применяются также требования ISO 9328-1.

### 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 643:2003, *Стали. Микрографическое определение кажущегося размера зерен*

ISO 3651-2:1998, *Определение сопротивления к межкристаллитной коррозии нержавеющей сталей. Часть 2. Ферритные, аустенитные и ферритно-аустенитные (дуплексные) стали. Испытание на коррозию в среде, содержащей серную кислоту*

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*

ISO 18286, *Горячекатаная нержавеющая толстолистовая сталь. Допуски на размеры и форму*

### 3 Термины и определения

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

#### 3.1

**криогенная температура**

**cryogenic temperature**

температура ниже  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ , используемая для сжижения газов

### 4 Классификация и обозначение

См. ISO 9328-1.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Информация по обозначению сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных и региональных стандартах дается в Приложении А.

## 5 Информация, которую должен предоставлять заказчик

### 5.1 Обязательная информация

См. ISO 9328-1.

### 5.2 Варианты необязательной информации

Ряд вариантов необязательной информации определяется в настоящей части ISO 9328 и перечисляется ниже. 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):

- a) механические свойства продукции с увеличенными значениями толщины (см. сноску **e** в Таблице 7);
- b) более высокие значения  $R_{p0,2}$  и  $R_{p1}$ , для продукции непрерывной горячей прокатки (см. сноску **d** в Таблице 9 и сноску **b** в Таблице 10);

### 5.3 Пример оформления заказа

Заказ на 10 штук толстолистовой стали сорта (марки) X5CrNi18-10, как задано в ISO 9328-7, со следующими номинальными размерами: толщина = 8 мм, ширина = 2 000 мм, длина = 5 000 мм с допусками на размеры, форму и массу, как задано в ISO 18286, с "нормальным" допуском на плоскостность в технологическом маршруте 1D (см. Таблицу 6) и приемочной документацией 3.1.B, определенной в ISO 10474:1991, обозначается следующим образом:

**10 листов ISO 18286 — 8 × 2000 × 5000 N — Сталь ISO 9328-7 — X5CrNi18-10 + 1D —  
Приемочная документация 3.1.B**

ISO 9328-7:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011>

## 6 Требования

### 6.1 Процесс производства стали

См. ISO 9328-1.

### 6.2 Состояние поставки

Продукция должна быть поставлена в состоянии, указанном в заказе путем ссылки на технологический маршрут, данный в Таблице 6, и в случае, когда существуют альтернативы, на режим обработки, данный в Таблицах 7 – 10. Руководящие указания по дальнейшей обработке, включая термическую обработку, даются в Приложении В.

### 6.3 Химический состав и химические коррозионные свойства

**6.3.1** Требования химического состава, данные в Таблицах 1 – 4, применяются в отношении химического состава согласно анализу проб, взятых при разливе стали в слитки.

**6.3.2** Результаты анализа продукта могут отклоняться от предельных значений анализа проб при разливе в слитки, данных в Таблицах 1 – 4, на значения, перечисленные в Таблице 5.

**6.3.3** Ссылаясь на сопротивление межкристаллитной коррозии, как определено в ISO 3651-2, технические условия в Таблицах 7, 9 и 10. применяются для ферритных, аустенитных и ферритно-аустенитных сталей.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 ISO 3651-2 не является приемлемым для испытания мартенситных сталей.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Сопротивление коррозии нержавеющей сталей очень сильно зависит от типа окружающей среды и, следовательно, не всегда может быть выявлено через лабораторные испытания. Поэтому рекомендуется полагаться на имеющийся опыт использования этих сталей.

## 6.4 Механические свойства

**6.4.1** Свойства на растяжение при комнатной температуре и энергия удара при комнатной и низкой температуре, как задано в Таблицах 7 – 10, применяются для уместного заданного условия термической обработки.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Аустенитные стали являются невосприимчивыми к хрупкому излому в отожженном на твердый раствор состоянии. Так как они не имеют резко выраженной температуры перехода, которая является характерной для других сталей, то они также являются полезными для применения на криогенных температурах.

**6.4.2** Значения в Таблицах 11 – 14 применяются для технического предела прочности при относительном удлинении 0,2 % и 1,0 % на повышенных температурах. Дополнительно, значения в Таблице 15 применимы для прочности на растяжение аустенитных сталей на повышенных температурах.

Значения прочности на растяжение для аустенитно-ферритных сталей на повышенных температурах даются для руководства в Приложении D.

**6.4.3** Приложение E предоставляет заказчику средние значения в качестве предварительных данных прочности для (пластической) деформации ползучести 1 % и разрушения ползучести. Эти данные применяются только для отожженного на твердый раствор состояния.

**6.4.4** В Приложении F перечисляются предварительные данные по механическим свойствам аустенитных сталей на низких температурах.

## 6.5 Состояние поверхности

См. ISO 9328-1 и Таблицу 6.

## 6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла

См. ISO 9328-1.

## 6.7 Термическая обработка после сварки

Руководящие указания для заказчика по термической обработке после сварки даются в Приложении C.

## 6.8 Размеры и допуски

См. ISO 9328-1.

## 6.9 Вычисление массы

Плотность сталей см. в Приложении G.

## 6.10 Физические свойства

Справочные данные по некоторым физическим свойствам даются в Приложении G.

## 7 Приемочный контроль

### 7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация

См. ISO 9328-1.

### 7.2 Испытания, которые надо проводить

См. Таблицу 16 и ISO 9328-1.

### 7.3 Повторные испытания

См. ISO 9328-1.

## 8 Отбор образцов для испытаний

### 8.1 Частота проведения испытания

См. Таблицу 16 и ISO 9328-1.

### 8.2 Выбор и приготовление образцов стали и частей образца для проведения конкретных испытаний

См. ISO 9328-1.

## 9 Методы испытаний

См. ISO 9328-1.

[ISO 9328-7:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fa65fbdc-f6c3-4ae3-b307-2710898e94cb/iso-9328-7-2011>

## 10 Маркировка

См. ISO 9328-1.



Таблица 1 — Химический состав (отбор проб при разливе в слитки)<sup>a</sup> ферритных сталей

Сорт (марка) стали	Номер ISO <sup>b</sup>	Массовая доля, %										
		C макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	N макс.	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti
X2CrNi12	—	0,030	1,00	1,50	0,040	0,015	0,030	10,5 – 12,5	—	—	0,30 – 1,10	
X6CrNiTi12	—	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	—	10,5 – 12,5	—	—	0,50 – 1,50	0,05 – 0,35
X2CrTi17	—	0,025	0,50	0,50	0,040	0,015	0,015	16,0 – 18,0	—	—	—	0,30 – 0,60
X3CrTi17	—	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015	—	16,0 – 18,0	—	—	—	$[4 \times (C + N) + 0,15] - 0,80^c$
X2CrMoTi17-1	—	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	16,0 – 18,0	0,80 – 1,40	—	—	0,30 – 0,60
X2CrMoTi18-2	—	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	17,0 – 20,0	1,80 – 2,50	—	—	$[4 \times (C + N) + 0,15] - 0,80^c$
X6CrMoNb17-1	—	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	0,040	16,0 – 18,0	0,80 – 1,40	$[7 \times (C + N) + 0,10] - 1,00$	—	—
X2CrTiNb18	4509-439-40-X	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	—	17,5 – 18,5	—	$[3 \times C + 0,30] - 1,00$	—	0,10 – 0,60

<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не могут 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 пригодность стали

<sup>b</sup> Номер ISO в соответствии с ISO 15510.

<sup>c</sup> Стабилизация может быть сделана путем использования титана или ниобия, или циркония. Согласно атомному числу этих элементов и содержанию углерода и азота эквивалентность должна быть следующей, если используется дополнительная стабилизация с помощью ниобия или циркония:

$$Nb = Zr = \frac{7}{4} Ti$$
Таблица 2 — Химический состав (отбор проб при разливе в слитки)<sup>a</sup> мартенситных сталей

Сорт (марка) стали	Номер ISO <sup>b</sup>	Массовая доля, %								
		C макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	N мин.	Cr	Mo	Ni
X3CrNiMo13-4	—	0,05	0,70	0,50 – 1,00	0,040	0,015	0,020	12,0 – 14,0	0,30 – 1,00	3,5 – 4,5
X4CrNiMo16-5-1	4418-431-77-E	0,06	0,70	1,50	0,040	0,015	0,020	15,0 – 17,0	0,80 – 1,50	4,0 – 6,0

<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не могут 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 пригодность стали

<sup>b</sup> Номер ISO в соответствии с ISO 15510..

Таблица 3 — Химический состав (отбор проб при разливе в слитки)<sup>a</sup> аустенитных сталей

Сорт (марка)	Номер ISO <sup>b</sup>	Массовая доля, %												
		C	Si	Mn макс.	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Others
<b>Сорта (марки) аустенитной стали, стойкой против коррозии</b>														
X2CrNiN18-7	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,10 – 0,20	16,5 – 18,5	—	—	—	6,0 – 8,0	—	—
X2CrNi18-9	4307-304-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5 – 19,5	—	—	—	8,0 – 10,5	—	—
X2CrNi19-11	4306-304-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	18,0 – 20,0	—	—	—	10,0 – 12,0	—	—
X5CrNiN19-9	—	≤ 0,06	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 – 0,22	18,0 – 20,0	—	—	—	8,0 – 11,0	—	—
X2CrNiN18-10	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 – 0,22	17,5 – 19,5	—	—	—	8,0 – 11,5	—	—
X5CrNi18-10	4301-304-00-I	≤ 0,07	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5 – 19,5	—	—	—	8,0 – 10,5	—	—
X6CrNiTi18-10	4541-321-00-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	17,0 – 19,0	—	—	—	9,0 – 12,0	5 × C – 0,70	—
X6CrNiNb18-10	4550-347-00-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	17,0 – 19,0	—	—	10 × C – 1,00	9,0 – 12,0	—	—
X1CrNi25-21	4335-310-02-I	≤ 0,020	≤ 0,25	2,00	0,025	0,010	≤ 0,10	24,0 – 26,0	—	≤ 0,20	—	20,0 – 22,0	—	—
X2CrNiMo17-12-2	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5 – 18,5	—	2,00 – 2,50	—	10,0 – 13,0	—	—
X2CrNiMoN17-11-2	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	—	2,00 – 2,50	—	10,0 – 12,5	—	—
X5CrNiMo17-12-2	—	≤ 0,07	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5 – 18,5	—	2,00 – 2,50	—	10,0 – 13,0	—	—
X1CrNiMoN25-22-2	4466-310-50-E	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,025	0,010	0,10 – 0,16	24,0 – 26,0	—	2,00 – 2,50	—	21,0 – 23,0	—	—
X6CrNiMoTi17-12-2	4571-316-35-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	16,5 – 18,5	—	2,00 – 2,50	—	10,5 – 13,5	5 × C – 0,70	—
X6CrNiMoNb17-12-2	4580-316-40-I	≤ 0,08	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	—	16,5 – 18,5	—	2,00 – 2,50	10 × C – 1,00	10,5 – 13,5	—	—
X2CrNiMo17-12-3	4432-316-03-I	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5 – 18,5	—	2,50 – 3,00	—	10,5 – 13,0	—	—
X2CrNiMo17-13-3	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	—	2,50 – 3,00	—	11,0 – 14,0	—	—
X3CrNiMo17-12-3	4436-316-00-I	≤ 0,05	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	16,5 – 18,5	—	2,50 – 3,00	—	10,5 – 13,0	—	—
X2CrNiMo18-14-3	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,0 – 19,0	—	2,50 – 3,00	—	12,5 – 15,0	—	—
X2CrNiMoN18-12-4	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,10 – 0,20	16,5 – 19,5	—	3,0 – 4,0	—	10,5 – 14,0	—	—
X2CrNiMo18-15-4	—	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	≤ 0,10	17,5 – 19,5	—	3,0 – 4,0	—	13,0 – 16,0	—	—
X2CrNiMoN17-13-5	4439-317-26-E	≤ 0,030	≤ 1,00	2,00	0,045	0,015	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	—	4,0 – 5,0	—	12,5 – 14,5	—	—
X1NiCrMoCu31-27-4	4563-080-28-I	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	≤ 0,10	26,0 – 28,0	0,70 – 1,50	3,0 – 4,0	—	30,0 – 32,0	—	—
X1NiCrMoCu25-20-5	—	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	≤ 0,15	19,0 – 21,0	1,20 – 2,00	4,0 – 5,0	—	24,0 – 26,0	—	—

Таблица 3 (продолжение)

Сорт (марка) стали	Номер ISO <sup>b</sup>	Массовая доля, %												
		C	Si	Mn макс.	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Ti	Others
<b>Сорта (марки) аустенитной стали, стойкой против коррозии</b>														
X1CrNiMoCuN25-25-5	4537-310-92-E	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00	0,030	0,010	0,17 – 0,25	24,0 – 26,0	1,00 – 2,00	4,7 – 5,7	—	24,0 – 27,0	—	—
X1CrNiMoCuN20-18-7	—	≤ 0,020	≤ 0,70	1,00	0,030	0,010	0,18 – 0,25	19,5 – 20,5	0,50 – 1,00	6,0 – 7,0	—	17,5 – 18,5	—	—
X1NiCrMoCuN25-20-7	—	≤ 0,020	≤ 0,50	2,00	0,030	0,010	0,15 – 0,25	19,0 – 21,0	0,50 – 1,50	6,0 – 7,0	—	24,0 – 26,0	—	—
X2CrMnNiN17-7-5	—	< 0,030	≤ 1,00	6,0 – 8,0	0,045	0,015	0,15 – 0,20	16,0 – 17,0	—	—	—	3,5 – 5,5	—	—
X9CrMnNiCu17-8-5-2	4618-201-76-E	≤ 0,10	≤ 1,00	5,5 – 9,5	0,070	0,010	≤ 0,15	16,5 – 18,5	1,00 – 2,50	—	—	4,5 – 5,5	—	—
<b>Аустенитные жаропрочные сорта (марки) стали</b>														
X3CrNiMoBN17-13-3	4910-316-77-E	≤ 0,04	≤ 0,75	2,00	0,035	0,015	0,10 – 0,18	16,0 – 18,0	—	2,00 – 3,00	—	12,0 – 14,0	—	0,0015 – 0,005 0 B
X6CrNiTiB18-10	4941-321-09-I	0,04 – 0,08	≤ 1,00	2,00	0,035	0,015	—	17,0 – 19,0	—	—	—	9,0 – 12,0	5 × C – 0,70	0,0015 – 0,0050 B
X6CrNi18-10	—	0,04 – 0,08	≤ 1,00	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	17,0 – 19,0	—	—	—	8,0 – 11,0	—	—
X6CrNi23-13	4950-309-08-E	0,04 – 0,08	≤ 0,70	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	22,0 – 24,0	—	—	—	12,0 – 15,0	—	—
X6CrNi25-20	—	0,04 – 0,08	≤ 0,70	2,00	0,035	0,015	≤ 0,10	24,0 – 26,0	—	—	—	19,0 – 22,0	—	—
X5NiCrAlTi31-20 (+RA)	—	0,03 – 0,08	≤ 0,70	1,50	0,015	0,010	≤ 0,03	19,0 – 22,0	≤ 0,50	—	≤ 0,10	30,0 – 32,5	0,20 – 0,50	0,20 to 0,50 Al Al + Ti: ≤ 0,70 ≤ 0,50 Co Ni + Co: 30,0 – 32,5
X8NiCrAlTi32-21	—	0,05 – 0,10	≤ 0,70	1,50	0,015	0,010	≤ 0,03	19,0 – 22,0	≤ 0,50	—	—	30,0 – 34,0	0,25 – 0,65	0,25 to 0,65 Al ≤ 0,50 Co Ni + Co: 30,0 – 34,0
X8CrNiNb16-13	4961-347-77-E	0,04 – 0,10	0,30 – 0,60	1,50	0,035	0,015	—	15,0 – 17,0	—	—	10 × C – 1,20	12,0 – 14,0	—	—
<p><sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не могут 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 пригодность стали.</p> <p><sup>b</sup> Номер ISO в соответствии с ISO 15510.</p>														

Таблица 4 — Химический состав (отбор проб при разливе в слитки)<sup>a</sup> аустенитно-ферритных сталей

Steel grade	Номер ISO <sup>b</sup>	Массовая доля, %										
		C макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
X2CrNiN23-4	4362-323-04-I	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,05 – 0,20	22,0 – 24,0	0,10 – 0,60	0,10 – 0,60	3,5 – 5,5	—
X2CrNiN22-2	—	0,030	1,00	2,00	0,040	0,010	0,16 – 0,28	21,0 – 23,8	—	≤ 0,45	1,5 – 2,9	—
X2CrNiMoN22-5-3	—	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,10 – 0,22	21,0 – 23,0	—	2,50 – 3,5	4,5 – 6,5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	4507-325-20-I	0,030	0,70	2,00	0,035	0,015	0,20 – 0,30	24,0 – 26,0	1,00 – 2,50	3,0 – 4,0	6,0 – 8,0	—
X2CrNiMoN25-7-4	4410-327-50-E	0,030	1,00	2,00	0,035	0,015	0,24 – 0,35	24,0 – 26,0	—	3,0 – 4,5	6,0 – 8,0	—
X2CrNiMoCuWN25-7-4	—	0,030	1,00	1,00	0,035	0,015	0,20 – 0,30	24,0 – 26,0	0,50 – 1,00	3,0 – 4,0	6,0 – 8,0	0,50 – 1,00

<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не могут 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 пригодность стали.

<sup>b</sup> Номер ISO в соответствии с ISO 15510

Таблица 5 — Допустимые отклонения анализа продукта по предельным значениям, данным в Таблицах 1 – 4 для анализа отбором проб при разливе стали в слитки

Элемент	Заданное значение анализа путем отбора проб при разливе стали, которое дано в Таблицах 1 – 4 % по массе	Допустимое отклонение <sup>a</sup> результатов анализа стальной продукции % по массе
Углерод	≤ 0,030	+0,005
	> 0,030; ≤ 0,10	±0,01
Кремний	≤ 1,00	+0,05
Марганец	≤ 1,00	+0,03
	> 1,00; ≤ 2,50	+0,04
Фосфор	≤ 0,030	+0,003
	> 0,030; ≤ 0,045	+0,005
Сера	≤ 0,015	+0,003
Азот	≤ 0,35	±0,01
Алюминий	≤ 0,65	±0,10
Хром	≤ 10,5; < 15,0	±0,15
	≥ 15,0; ≤ 20,0	±0,20
	> 20,0; ≤ 28,0	±0,25
Медь	≤ 1,00	±0,07
	> 1,00; ≤ 2,50	±0,10
Молибден	≤ 0,60	±0,03
	> 0,60; ≤ 1,75	±0,05
	≥ 1,75; < 7,0	±0,10
Ниобий	≤ 1,00	±0,05
Никель	≤ 1,00	±0,03
	> 1,00; ≤ 5,0	±0,07
	> 5,0; ≤ 10,0	±0,10
	> 10,0; ≤ 20,0	±0,15
	> 20,0; ≤ 34,0	±0,20
Кобальт	≤ 0,50	±0,05
Титан	≤ 0,08	±0,05
Вольфрам	≤ 1,00	±0,05

<sup>a</sup> Если проводится несколько анализов продукции одной плавки и содержания установленных отдельных элементов лежат за пределом допустимого диапазона химического состава, заданного для анализа путем отбора проб при разливе стали, тогда разрешается только превышать допустимое максимальное значение или не достигать допустимое минимальное значение, но не оба значения для одной плавки стали.

Таблица 6 — Тип технологического маршрута листовой и полосовой стали<sup>a</sup>

	Сокращение <sup>b</sup>	Тип обработки	Конечная отделка поверхности	Примечания
Горячая прокатка	1C	Горячая прокатка, термическая обработка, без снятия окалины	Покрыта прокатной окалиной	Пригодна для частей, у которых снятие окалины или обточка делается в последующем производстве или для некоторых жаропрочных применений.
	1E	Горячая прокатка, термическая обработка, механическое снятие окалины	Без окалины	Тип механического снятия окалины: черновое шлифование или очистка дробеструйная в зависимости от сорта стали и продукта, на усмотрение производителя, если не задано иначе.
	1D	Горячая прокатка, термическая обработка, декапирование	Без окалины	Обычно стандарт для большинства типов стали для гарантии стойкости против коррозии; общая отделка для следующей обработки. Допускается присутствие следов шлифовки. Не такая гладкая как 2D или 2B.
Холодная прокатка	2C	Горячая прокатка, термическая обработка, без снятия окалины	Гладкая с нагаром от термообработки	Пригодна для частей, у которых снятие окалины или обточка делается в последующем производстве или для некоторых жаропрочных применений.
	2E	Горячая прокатка, термическая обработка, механическое снятие окалины	Шероховатая и тусклая <sup>1</sup>	Обычно для сталей с окалиной, очень стойкой к растворам травления. Может быть после травления.
	2D	Горячая прокатка, термическая обработка, декапирование	Гладкая	Отделка для ковкости, но не такая гладкая как 2B или 2R.
	2B	Горячая прокатка, термическая обработка, декапирование, пропуск в дрессировочной клетки	Более гладкая, чем 2D	Обычная отделка для большинства типов стали для гарантии быть стойкой против коррозии, гладкой и плоской. Обычная отделка для следующей обработки. Пропуск в дрессировочной клетки может быть для выравнивания напряжения.
	2R	Горячая прокатка, светлый отжиг <sup>c</sup>	Гладкая, яркая отражательная	Более гладкая и яркая чем 2B. Общая отделка для следующей обработки.
Специальные отделки	1G или 2G	Грунтовка <sup>d</sup>	См. сноску <b>e</b>	Шероховатость поверхности может быть задана. Ненаправленная текстура, но очень отражательная.
	1J или 2J	Очистка щеткой или матирование <sup>d</sup>	Более гладкая, чем грунтовка. См. сноску <b>e</b>	Шероховатость поверхности может быть задана. Ненаправленная текстура, но очень отражательная.
	1K или 2K	Сатинированная полировка <sup>d</sup>	См. сноску <b>e</b>	Дополнительные спец требования для отделки типа "J", чтобы обеспечить стойкость против коррозии в морских и внешних архитектурных применениях Поперечная $R_a < 0,5$ мкм с чистой отделкой поверхности.
	1P или 2P	Блестящая полировка <sup>d</sup>	См. сноску <b>e</b>	Механическая полировка.. Процесс или шероховатость поверхности могут быть заданы. Ненаправленная отделка с высокой четкостью изображения.
	2F	Холодная прокатка, термическая обработка, пропуск в дрессировочной клетки на шероховатых валках	Единообразная, не отражательная матовая поверхность	Термообработка светлым отжигом или отжигом и травлением.

<sup>a</sup> Не все технологические маршруты и отделки поверхности являются доступными для всех сталей.

<sup>b</sup> Первая цифра: 1 = горячая прокатка, 2 = холодная прокатка.

<sup>c</sup> Может быть пропущена в дрессировочной клетки.

<sup>d</sup> Только одна поверхность, если не согласовано иначе при обсуждении и оформлении заказа.

<sup>e</sup> В рамках каждого описания отделки характеристики поверхности могут изменяться и более специальные требования могут потребоваться для согласования между заказчиком и производителем (например, шероховатость поверхности).

Таблица 7 — Механические свойства при комнатной температуре для ферритных сталей в отожженном состоянии (см. Таблицу В.1) и сопротивление межкристаллитной коррозии

Сорт (марка) стали	Форма продукта <sup>a</sup>	Толщина мм макс.	Тех. предел прочности при относительном удлинении 0,2 %		Предел прочности на разрыв $R_m$ МПа	Удлинение после разрыва		Сопротивление межкристаллитной коррозии <sup>d</sup>		Энергия удара (ISO-V)  KV (κВ) J (Дж) мин. (поперечное направление)
			$R_{p0,2}$ МПа мин. (продол)	$R_{p0,2}$ МПа мин. (попер)		$A_{80}^b$ толщина < 3 мм % мин. (продол + попер.)	$A^c$ толщина ≥ 3 мм % мин. (продол + попер.)	в состоянии поставки	в сварном состоянии	
X2CrNi12	C	8	280	320	450 – 650	20	нет	нет	50	
	H	13,5								
	P	25 <sup>e</sup>	250	280		18				
X6CrNiTi12	C	8	280	320	450 – 650	23	нет	нет	50	
	H	13,5								
	P	25 <sup>e</sup>	250	280		20				
X2CrTi17	C	4	180	200	380 – 530	24	да	да	— <sup>f</sup>	
X3CrTi17	C	4	230	240	420 – 600	23	да	да	— <sup>f</sup>	
X2CrMoTi17-1	C	4	200	220	400 – 550	23	да	да	— <sup>f</sup>	
X2CrMoTi18-2	C	4	300	320	420 – 640	20	да	—	— <sup>f</sup>	
X6CrMoNb17-1	C	4	280	300	480 – 560	25	да	да	— <sup>f</sup>	
X2CrTiNb18	C	4	230	250	430 – 630	18	да	да	— <sup>f</sup>	

<sup>a</sup> C = холоднокатаная полоса; H = горячекатаная полоса; P = горячекатаная толстолистовая сталь.

<sup>b</sup> Значения относятся к испытательным частям с измерительной базой 80 мм и шириной 20 мм. Испытательные части с измерительной базой 50 мм и шириной 12,5 мм могут также быть также использованы.

<sup>c</sup> Значения относятся к испытательным частям образца стали с измерительной базой  $5,65 \sqrt{S_0}$ .

<sup>d</sup> При испытании согласно ISO 3651-2.

<sup>e</sup> ●● Для значений толщины свыше 25 мм и до 75 мм механические свойства могут быть согласованы во время обсуждения и оформления заказа.

<sup>f</sup> Вследствие небольшой максимальной толщины продукта  $t$  нельзя задать значения, которые можно проверить [требования для приготовления испытательных частей, чтобы проводить испытания на ударную вязкость, применяются к  $t \geq 6$  мм, см. ISO 9328-1:2011, 8.2.2.3 с)].