

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ  
И МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)

ФГУП “РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ИНФОРМАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ  
СООТВЕТСТВИЯ” (ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”)

Рег.№ 6396

МКС 77.140.20; 77.140.50

**СТАЛИ НЕРЖАВЕЮЩИЕ.**

**ЧАСТЬ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ ЛИСТОВОЙ  
И ПОЛОСОВОЙ СТАЛИ СТОЙКОЙ К КОРРОЗИИ ОБЩЕГО  
НАЗНАЧЕНИЯ;  
НЕМЕЦКАЯ РЕДАКЦИЯ EN 10088-2:2005**

STAINLESS STEELS —

PART 2: TECHNICAL DELIVERY CONDITIONS FOR SHEET/PLATE AND  
STRIP OF CORROSION RESISTING STEELS FOR GENERAL PURPOSES;  
GERMAN VERSION EN 10088-2:2005

11 февраля 2005 г. создан ФГУП “Российский научно-технический центр  
информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия”  
(ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”).

ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ” является правопреемником ФГУП “ВНИИКИ” по  
информации в области технического регулирования, метрологии и оценки  
соответствия и выполняет все его уставные функции.

Страна, № стандарта

**DIN EN 10088-2:2005**

Переводчик: Галанкина Т.С.

Редактор: Лебедева Е.В.

Кол-во стр.: 46

Кол-во рис.: 2

Кол-во табл.: 25

Перевод выполнен: 10.07.2012

Редактирование выполнено: 31.08.2012

**Перевод аутентичен  
оригиналу**

**Москва  
2012 г.**

**DIN EN 10088-2**

**DIN**

МКС 77.140.20; 77.140.50

Взамен DIN EN 10088-2:1995-08

**Стали нержавеющей.**

**Часть 2. Технические условия поставки листовой и  
полосовой стали стойкой к коррозии общего назначения;  
Немецкая редакция EN 10088-2:2005**

Stainless steels —

Part 2. Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion  
resisting steels for general purposes;  
German version EN 10088-2:2005

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

**Федеральное агентство  
по техническому  
регулированию и метрологии**

**ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”**

Номер регистрации: **6396/DIN EN**

Дата регистрации: **31.08.2010**

## Национальное предисловие

Данный европейский стандарт EN 10088-2 был разработан подкомитетом TC 23/SC 1: «Нержавеющие стали» (Секретариат: Германия) Европейского комитета по стандартизации железа и стали (ECISS).

Ответственной немецкой комиссией по стандартизации является подкомитет 06/1 «Нержавеющие стали» Комитета по стандартизации железа и стали (FES).

Данный стандарт включает в себя технические условия поставки холоднокатаной и горячекатаной листовой и полосовой стали стойкой к коррозии общего назначения.

## Изменения

По сравнению с DIN EN 10088-2:1995-08 были внесены следующие изменения:

- a) изменено общее понятие стали в данном стандарте на «стойкую к коррозии сталь», причем понятие «нержавеющая сталь» после этого включает в себя сталь стойкую к коррозии, сталь стойкую к нагреву и жаропрочную сталь;
- b) раздел «формуемость при температуре окружающей среды» переписан заново;
- c) положения о физических и химических методах анализа переработаны;
- d) исключены ферритная сталь X2CrAlTi18-2 (1.4605) и сталь преципитационной закалки X8CrNiMoAL15-7-2 (1.4532);
- e) дополнительно включены марки сталей:
  - 1) две ферритные: X1CrNb15 (1.4595), X5CrNiMoTi15-2 (1.4589),
  - 2) пять мартенситных: X15Cr13 (1.4024), X38CrMo14 (1.4419), X55CrMo14 (1.4110), X1CrNiMoCu12-5-2 (1.4422), X1CrNiMoCu12-7-3 (1.4423),
  - 3) семь аустенитных: X5CrNi17-7 (1.4319), X5CrNiN19-9 (1.4315), X1CrNiMoCuN24-22-8 (1.4652), X11CrNiMnN19-8-6 (1.4369), X8CrMnCuNB17-8-3 (1.4597), X1CrNiMoCuNW24-22-6 (1.4659), X2CrNiMnMoN25-18-6-5 (1.4565),
  - 4) три аустенитно-ферритные: X2CrNiCuN23-4 (1.4655), X2CrNiMoN29-7-2 (1.4477), X2CrNiMoSi18-5-3 (1.4424);
- f) включены положения для ступеней условного предела текучести при 0,2 % остаточной деформации в состоянии холодного деформирования;
- g) технические условия поставки листов и полос для строительства будут регламентированы в будущем стандарте DIN EN 10088-4;
- h) стандарт отредактирован.

## Предыдущие издания

DIN EN 10088-2: 1995-08  
DIN 17440: 1967-01, 1972-12, 1985-07  
DIN 17441: 1985-07

## Немецкая редакция

### **Стали нержавеющей.**

### **Часть 2. Технические условия поставки листовой и полосовой стали стойкой к коррозии общего назначения; Немецкая редакция EN 10088-2:2005**

Stainless steels —

Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes;

German version EN 10088-2:2005

Данный европейский стандарт принят CEN 4 мая 2005 года.

Страны-члены CEN обязаны соблюдать правила CEN/CENELEC для внутреннего пользования, которые определяют условия присвоения данному европейскому стандарту статуса национального стандарта без изменений. Перечни таких национальных стандартов и библиографические ссылки к ним по состоянию на текущий момент времени можно запросить в Центральном секретариате или у любой страны-члена CEN.

Данный европейский стандарт официально существует в трёх версиях (английской, немецкой и французской). Версия на любом другом языке, выполненная в форме перевода на язык страны-члена CEN под его ответственность и зарегистрированная в Центральном секретариате, имеет тот же статус, что и официальные версии.

Членами CEN являются национальные органы по стандартизации Австрии, Бельгии, Венгрии, Дании, Германии, Греции, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Кипра, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Польши, Румынии, Словакии, Словении, Соединенного Королевства, Финляндии, Франции, Чешской республики, Швейцарии, Швеции и Эстонии.



ЕВРОПЕЙСКИЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Центральный секретариат: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

## Содержание

	Страница
Предисловие .....	3
1 Область применения .....	4
2 Нормативные ссылки .....	4
3 Термины и определения .....	5
4 Обозначение и заказ .....	5
4.1 Обозначение марок стали .....	5
4.2 Обозначение, используемое при заказе .....	5
5 Классификация сортов .....	6
6 Требования .....	6
6.1 Процесс производства стали .....	6
6.2 Состояние поставки .....	6
6.3 Химический состав .....	7
6.4 Коррозионно-химические свойства .....	7
6.5 Механические свойства .....	7
6.6 Качество наружной поверхности .....	7
6.7 Качество внутренней поверхности .....	7
6.8 Формуемость при температуре окружающей среды .....	7
6.9 Размеры и допуски на размеры и форму .....	8
6.10 Вычисление массы и допустимые отклонения массы .....	8
7 Испытания .....	8
7.1 Общие положения .....	8
7.2 Соглашения по испытаниям и акты приемки .....	8
7.3 Специальные испытания .....	9
7.3.1 Объем испытаний .....	9
7.3.2 Отбор образцов и подготовка образцов .....	9
7.4 Методы испытаний .....	9
7.5 Повторные испытания .....	10
8 Маркировка .....	10
Приложение А (информативное) Руководящие указания по дальнейшей обработке (включая термообработку) при изготовлении .....	36
Приложение В (информативное) Принимаемые во внимание стандарты на размеры .....	41
Библиография .....	42

## Предисловие

Настоящий документ (EN 10088-2:2005) разработан Техническим комитетом ECISS/TC 23 "Стали для термообработки, легированные стали и автоматные стали. Качество и размеры", секретариат которого поддерживается DIN.

Настоящему Европейскому стандарту будет присвоен статус национального стандарта либо путем опубликования идентичного текста, либо путем его признания не позднее декабря 2005 г., при этом противоречащие национальные стандарты будут также отменены не позднее декабря 2005 г.

Настоящий документ заменяет EN 10088-2:1995.

EN 10088, под общим заголовком "Стали нержавеющей", состоит из следующих частей:

- *Часть 1. Перечень нержавеющей сталей (включая таблицу Европейских стандартов, в которой эти нержавеющей стали рассмотрены дополнительно, см. Приложение D),*
- *Часть 2. Технические условия поставки листовой и полосовой стали стойкой к коррозии общего назначения,*
- *Часть 3. Технические условия поставки полуфабрикатов, сортового проката, прутка, проволоки, профиля и изделий из калиброванной стали стойкой к коррозии общего назначения.*

Европейская организация по стандартизации (CEN) обращает внимание на тот факт, что соответствие данному документу может быть связано с использованием патентов, которые распространяются на четыре сорта стали.

CEN не занимает какую бы то ни было позицию в отношении очевидности, действительности и объема этих патентных прав.

Лицо, обладающее данными патентными правами, заверяет CEN, что оно выражает желание вести переговоры о выдаче лицензий при справедливых и не дискриминационных условиях с заявителями любой страны. В этом отношении заявления патентовладельцев регистрируются в CEN. Соответствующую информацию можно получить по адресу:

для марок стали 1.4362, 1.4410 и 1.4477  
SandvikAB  
SE-811 81 SANDVIKEN  
Sweden

для марки стали 1.4652  
Outokumpu Stainless AB  
SE-77480 AVESTA  
Sweden

Внимание обращается на вероятность того, что отдельные элементы настоящего документа могут являться предметом патентных прав, отличных от указанных выше. CEN не несет ответственность за идентификацию любых или всех подобных прав.

В соответствии с «Правилами процедуры CEN/CENELEC» настоящий европейский стандарт обязаны внедрить национальные организации по стандартизации следующих стран: Австрии, Бельгии, Венгрии, Германии, Греции, Дании, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Кипра, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Словакии, Словении, Соединенного Королевства, Финляндии, Франции, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции и Эстонии.

## **1 Область применения**

**1.1** Настоящая часть EN 10088 содержит технические условия поставки для горячекатаной или холоднокатаной листовой и полосовой нержавеющей стали стойкой к коррозии общего назначения стандартного и специального качества.

**ПРИМЕЧАНИЕ**      Общее назначение включает использование нержавеющей сталей, контактирующих с пищевыми продуктами.

**1.2** Дополнительно к спецификации настоящего европейского стандарта действуют общие технические условия поставки, указанные в стандарте EN 10021, если в данном европейском стандарте не установлено другое.

**1.3** Настоящий европейский стандарт не распространяется на компоненты с характеристиками качества, отклоняющимися от технологически обусловленных, изготовленные в процессе дальнейшей обработки форм изделий, приведенных в 1.1.

## **2 Нормативные ссылки**

Нижеследующие документы являются необходимыми для применения настоящего документа. В отношении датированных ссылок действительно только указанное издание. В отношении недатированных ссылок будет действительно последнее издание документа (включая любые его изменения).

EN 10002-1, *Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 1. Метод испытания при температуре окружающей среды.*

EN 10002-5, *Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 5. Метод испытания при повышенной температуре.*

EN 10021, *Изделия из стали. Общие технические условия поставки.*

EN 10027-1, *Стали. Системы обозначения. Часть 1. Обозначения сталей.*

EN 10027-2, *Стали. Системы обозначения. Часть 2. Система нумерации.*

EN 10045-1, *Материалы металлические. Часть 1. Испытание на ударную прочность по Шарпи.*

EN 10052, *Изделия из сплавов железа. Словарь терминов по термообработке.*

EN 10079, *Изделия из стали. Термины и определения.*

EN 10088-1, *Стали нержавеющей. Часть 1. Перечень нержавеющей сталей.*

EN 10163-2, *Листы, полосы и профили стальные горячекатаные. Требования к качеству поверхности при поставке. Часть 2. Листы и полосы.*

EN 10168:2004, *Продукция из стали. Акты приемочного контроля. Перечень информации и описание.*

EN 10204:2004, *Изделия металлические. Виды актов приемочного контроля.*

EN 10307, *Неразрушающий контроль. Ультразвуковые испытания плоских изделий из аустенитных и аустенитно-ферритовых нержавеющей сталей толщиной, равной или более 6 мм (метод отражения).*

EN ISO 377, *Сталь и стальные изделия. Расположение и приготовление испытываемых образцов и образцов для механических испытаний (ISO 377:1997).*

EN ISO 3651-2, *Стали нержавеющей. Определение стойкости к межкристаллитной коррозии. Часть 2. Ферритные, аустенитные и ферритноаустенитные (дуплекс) нержавеющей стали. Коррозионное испытание в среде, содержащей серную кислоту (ISO 3651-2:1998).*

EN ISO 6506-1, *Материалы металлические. Определение твердости по Бринеллю. Часть 1. Метод испытания (ISO 6506-1:1999).*

EN ISO 6507-1, *Материалы металлические. Определение твердости по Виккерсу. Часть 1. Метод испытания (ISO 6507-1:1997)*.

EN ISO 6508-1, *Материалы металлические. Определение твердости по Роквеллу. Часть 1. Метод определения (шкалы A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:1999)*.

EN ISO 14284, *Сталь и чугун. Отбор и приготовление образцов для определения химического состава (ISO 14284:1996)*.

### 3 Термины и определения

В данном европейском стандарте действуют следующие термины и определения:

#### 3.1

##### **нержавеющие стали**

действуют определения согласно стандарту EN 10088-1

#### 3.2

##### **стали, стойкие к коррозии**

стали с не менее 10,5 % Cr и максимально с 1,20 % C, если их стойкость к коррозии имеет первостепенное значение

#### 3.3

##### **формы изделий**

действуют определения согласно стандарту EN 10079

#### 3.4

##### **типы термообработки**

действуют определения согласно EN 10052

#### 3.5

##### **общее назначение**

назначение, отличное от специального, упомянутого в Библиографии

#### 3.6

##### **стандартные марки стали**

марки с относительно хорошей эксплуатационной готовностью и широким диапазоном применения

#### 3.7

##### **специальные марки стали**

марки для специального использования и/или с ограниченной эксплуатационной готовностью

### 4 Обозначение и заказ

#### 4.1 Обозначение марок стали

Краткие обозначения и номера стали (см. Таблицы 1 – 4) были определены согласно стандартов EN 10027-1 и EN 10027-2 соответственно.

#### 4.2 Обозначение, используемое при заказе

Полное обозначение для заказа изделий согласно настоящему документу должно содержать следующую информацию:

- требуемое количество;
- форма изделия (например, полоса или лист);
- где имеется соответствующий стандарт размеров (см. Приложение В), номер стандарта и выбранные требования;



## EN 10088-2:2005

- если стандарт размеров отсутствует, необходимы номинальные размеры и требуемые допуски;
- тип материала (сталь);
- номер настоящего документа;
- краткое обозначение или номер стали;
- условное обозначение необходимой термообработки или необходимого наклепа, если для соответствующей стали в таблице механических свойств содержится более одного состояния термообработки;
- требуемый тип исполнения (см. краткие символы в Таблице 6);
- если требуется проверка на отсутствие внутренних дефектов, плоский прокат толщиной  $\geq 6$  мм должен испытываться согласно стандарту EN 10307;
- если требуется акт приемочного контроля, его обозначение согласно стандарту EN 10204.

ПРИМЕР 10 листов марки стали с кратким обозначением X5CrNi18-10 и номером 1.4301 согласно стандарту EN 10088-2 с номинальными размерами: толщина = 8 мм, ширина = 2000 мм, длина = 5000 мм; допуски на размеры, форму и массу согласно стандарту EN 10029, допуск на толщину – класс A и допуск на плоскостность – класс N, тип исполнения – 1D (см. Таблицу 6), актом приемочного контроля 3.1 согласно EN 10204:

10 листов EN 10029-8A x 2000 x 5000  
Сталь EN 10088-2 – X5CrNi18-10+1D  
Акт приемочного контроля 3.1

или

10 листов EN 10029-8A x 2000 x 5000  
Сталь EN 10088-2 – 1.4301 +1D  
Акт приемочного контроля 3.1

## 5 Классификация марок сталей

Стали, рассмотренные в данном документе, подразделяются по их структуре на:

- ферритные стали,
- мартенситные стали,
- дисперсионнотвердеющие стали,
- аустенитные стали,
- аустенитно-ферритные стали.

См. также Приложение В к EN 10088-1.

## 6 Требования

### 6.1 Процесс производства стали

Если специальный процесс производства стали не оговорен во время запроса и заказа, процесс производства стали, соответствующий данному документу, определяется по усмотрению изготовителя.

### 6.2 Состояние поставки

Изделия должны поставляться в состоянии поставки, которое согласовано во время запроса и заказа, со ссылкой на тип исполнения, приведенный в Таблице 6, где даны варианты со ссылкой на условия обработки, приведенные в Таблицах 7 – 11, 17 и 18 (см. также Приложение А).

### 6.3 Химический состав

**6.3.1** Для химического состава по анализу плавки действительны данные, приведенные в Таблицах 1 – 4.

**6.3.2** Штучный анализ может отклоняться от приведенных в Таблицах 1 – 4 предельных значений анализа плавки на величину значений, указанных в Таблице 5.

### 6.4 Коррозионно-химические состава

Стойкость к межкристаллитной коррозии, определение которой дано в стандарте EN ISO 3651-2, действительна для ферритных, аустенитных и аустенитно-ферритных сталей – параметры в Таблицах 7, 10 и 11.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Стандарт EN ISO 3651-2 не применим к испытанию мартенситных и дисперсионотвердеющих сталей.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Коррозионная стойкость нержавеющей сталей в значительной степени зависит от окружающей среды и может быть точно оценена в результате проведения лабораторных испытаний. В связи с этим, рекомендуется обращаться к имеющемуся опыту, накопленному при использовании сталей.

### 6.5 Механические свойства

**6.5.1** Механические свойства при температуре окружающей среды приведены в таблицах 7 – 11, для соответственно установленного состояния термообработки. Параметры не распространяется на тип исполнения 1U (горячекатаные, без термообработки, без удаления окалины).

Если по согласованию при заказе, изделия должны поставляться в термообработанном состоянии при надлежащей термообработке (смоделированная термообработка) на опытных образцах, механические свойства должны соответствовать параметрам, указанным в Таблицах 7, 8, 9, 10 и 11.

В отношении механических свойств изделий при температуре окружающей среды, полученных холодной обработкой давлением, действительны параметры, приведенные в Таблице 17. Перечень марок сталей в состоянии, полученном холодной обработкой давлением, приводятся в Таблице 19.

Кроме того, изделия, полученные холодной обработкой давлением, могут быть заказаны с 0,2 %-условным пределом текучести, которые приведены в Таблицах 18 и 20.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Аустенитные стали не чувствительны к хрупкому разрушению в состоянии диффузионного отжига. Так как они не имеют ярко выраженную температуру перехода, что характерно для других сталей, они применяются также при низких температурах.

**6.5.2** Параметры в Таблицах 12 – 16 относятся к 0,2 %- и 1 %-условному пределу текучести при повышенных температурах.

### 6.6 Качество наружной поверхности

Незначительные поверхностные дефекты, обусловленные технологическим процессом, допустимы.

Когда изделия поставляются в форме рулонов тонколистного проката, можно ожидать большего количества таких дефектов, так как невозможно использование коротких рулонов. В отношении горячекатаных кварто-листов (обозначение P в Таблицах 7 – 11) действуют требования согласно EN 10163-2, класс A2, если не согласовано иное. В отношении других изделий требования к качеству наружной поверхности могут быть согласованы при запросе и заказе.

### 6.7 Качество внутренней поверхности

Изделия не должны иметь внутренних дефектов, которые исключат их обычное применение. Проведение ультразвукового контроля плоского проката из аустенитной и аустенитно-ферритной нержавеющей стали  $\geq 6$  мм может быть согласовано во время запроса и заказа согласно стандарту EN 10307.

### 6.8 Формуемость при температуре окружающей среды

Формуемость в холодном состоянии может быть проконтролирована с помощью испытания на растяжение.

## 6.9 Размеры и допуски на размеры и форму

Размеры и допуски на размеры и форму подлежат согласованию во время запроса и заказа, насколько это возможно, со ссылкой на стандарты размеров, перечисленных в Приложении В. Стандарт EN 10029 обычно применяют только для формы изделия Р (отдельно прокатанные листы, "кварто-листы"), но не для формы изделия Н (полосы и листы непрерывной прокатки), для которого используется стандарт EN 10051. В случае ссылки на стандарт EN 10029 для допусков на размеры применяют Класс В, если другое не согласовано во время запроса и заказа.

## 6.10 Вычисление массы и допустимые отклонения массы

**6.10.1** При вычислении номинальной массы из номинальных размеров в основе вычисления должны лежать значения удельной массы рассматриваемой стали, приведенные в стандарте EN 10088-1.

**6.10.2** Допустимые отклонения массы могут быть согласованы во время запроса и заказа, если они не определены в Приложении А.

## 7 Испытания

### 7.1 Общие положения

Соответствующий контроль и испытания должны проводиться с целью обеспечения соответствия определенного изделия требованиям заказа.

Это включает:

- подтверждение размерных параметров изделий в соответствующем объеме;
- визуальный контроль качества наружной поверхности изделий надлежащим способом;
- соответствующий объем и вид испытания, чтобы убедиться, что используется правильная марка стали.

Характер и объем этих проверок, исследований и испытаний определяется с учетом степени соответствия, определяемого при подтверждении системы обеспечения качества. Подтверждения этих требований путем специальных испытаний не требуется, если не согласовано иное.

### 7.2 Соглашение по испытаниям и акты приемочного контроля

**7.2.1** Во время заказа для каждой поставки может быть согласовано предоставление акта приемочного контроля согласно EN 10204.

**7.2.2** Если принято решение об оформлении протокола испытания 2.2 согласно EN 10204:2004, то в нем должна содержаться следующая информация:

- a) данные групп А, В и Z согласно стандарту EN 10168:2004;
- b) результаты анализа плавки в соответствии с кодовыми номерами С71 – С92 согласно EN 10168:2004.

**7.2.3** Если было принято решение об оформлении акта приемки 3.1 или 3.2 согласно EN 10204:2004, специальные испытания согласно 7.3 должны быть проведены и соответствующая информация должна быть приведена в инспекционном документе с номерами кодов и деталями, как указано в EN 10168:2004:

- a) в 7.2.2 a);
- b) в 7.2.2 b);
- c) результаты проведенных испытаний согласно Таблице 21 (вторая колонка, обозначенная "m");
- d) результаты всех других дополнительных испытаний, согласованных во время запроса и заказа.

### 7.3 Специальные испытания

#### 7.3.1 Объем испытаний

Проводимые испытания, обязательные (т) либо дополнительные (о), а также химический состав, размеры образцов для испытания и количество отобранных образцов, отрезков проб указаны в Таблице 21.

#### 7.3.2 Отбор и подготовка образцов и образцов для испытаний

**7.3.2.1** Отбор образцов и их подготовка проводятся в соответствии с требованиями EN ISO 14284 и EN ISO 377. Кроме того, для механических испытаний действительны данные, приведенные в 7.3.2.2.

**7.3.2.2** Образцы для испытания на растяжение должны отбираться в соответствии с данными, приведенными на Рисунке 1, а именно, таким образом, чтобы они располагались в середине между средней линией и продольной кромкой. Если было согласовано, что должны проводиться испытания на ударную вязкость, образцы отбирают на том же участке.

Образцы должны отбираться из партии изделий в состоянии поставки. По согласованию их можно отбирать перед правкой. В отношении образцов, подвергаемых имитируемой термообработке, согласованию подлежит температура отжига, закалки и отпуска.

**7.3.2.3** Образцы для испытания на твердость и стойкость к межкристаллитной коррозии (если требуется) должны быть выбраны в тех же местах, что и для механических испытаний. Направление изгиба образца при его испытании на стойкость к межкристаллитной коррозии см. Рисунок 2.

### 7.4 Методы испытания

**7.4.1** Химический анализ должен проводиться с использованием соответствующих Европейских стандартов. Выбор надлежащего физического или химического метода анализа должен оставаться на усмотрение изготовителя. Изготовитель по запросу предоставляет данные об используемом методе испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ Перечень имеющихся Европейских стандартов для химического анализа приводится в CR 10261.

**7.4.2** Испытание на растяжение при температуре окружающей среды должно проводиться согласно EN 10002-1, с учетом дополнительных или отклоняющихся условий, указанных в сноске а) к Рисунку 1.

Определяют предел прочности на растяжение и относительное удлинение при разрыве, а также 0,2 %-условный предел текучести. Кроме того, только для аустенитных сталей определяют 1 %-условный предел текучести.

**7.4.3** Если было заказано испытание на растяжение при повышенной температуре, оно должно проводиться согласно EN 10002-5. Если необходимо определить предел текучести, то для ферритных, мартенситных, дисперсионноотверждающих и аустенитно-ферритных сталей определяют 0,2 %-условный предел текучести. В случае аустенитных сталей должен определяться 0,2 %- и 1 %-условный предел текучести.

**7.4.4** Если было заказано определение ударной вязкости, то оно должно выполняться согласно EN 10045-1 на образцах с острым надрезом. В качестве результата испытания должно оцениваться среднее значение результатов, полученных после испытания трех образцов (см. также EN 10021).

**7.4.5** Определение твердости по Бринеллю должно проводиться согласно ISO 6506-1, определение твердости по Роквеллу согласно EN ISO 6508-1 и определение твердости по Виккерсу согласно EN ISO 6507-1.

**7.4.6** Стойкость к межкристаллитной коррозии должна контролироваться согласно EN ISO 3651-2.

**7.4.7** Размеры и допуски на размеры изделий должны контролироваться согласно требованиям соответствующих стандартов на размеры, если они имеются.

## **7.5 Повторные испытания**

См. EN 10021.

## **8 Маркировка**

**8.1** Если иное не оговорено в заказе, за исключением указанного в 8.4, каждое изделие должно иметь маркировку, включающую информацию, приведенную в Таблице 22.

**8.2** Если иное не согласовано, метод маркировки и обозначения, а также используемого материала должны оставаться на усмотрение изготовителя.

Маркировка должна быть выполнена таким образом, чтобы она сохранялась не менее года при хранении в неотопляемом помещении. Маркировка не должна снижать стойкость изделия к коррозии.

**8.3** Должна маркироваться одна сторона изделия. Это обычно основная поверхность изделия, если только на одну поверхность распространяются определяющие требования.

**8.4** В качестве альтернативного варианта, маркировка может быть нанесена на упаковку или на надежно прикрепленный ярлык для изделий в рулонах, связках, упакованных в ящики или изделий со шлифованной или полированной поверхностью.

Тип образца	Толщина изделия $t$ mm	Направление продольной оси образца относительно основного направления прокатки при конечной ширине прокатки		Расстояние образца от поверхности прокатки mm
		< 300 mm	≥ 300 mm	
Растяжение <sup>a</sup>	≤ 30	продольное	поперечное	
	> 30			
Удар <sup>b</sup>	> 10	продольное	поперечное	

<sup>a</sup> В сомнительных или спорных для образцов изделий с толщиной  $t \geq 3$  мм расчетная длина должна составлять  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ . Для изделий толщиной  $t < 3$  мм используются непропорциональные образцы с расчетной длиной 80 мм шириной 20 мм, однако могут использоваться также образцы с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм. Для изделий толщиной от 3 до 10 мм используются пропорциональные плоские образцы с двумя поверхностями прокатки и максимальной шириной 30 мм. Для изделий толщиной  $t > 10$  мм для испытания может применяться один из следующих образцов:

- либо плоский образец с максимальной толщиной 30 мм; толщина может уменьшаться на 10 мм в процессе обработки, однако одна из поверхностей прокатки должна сохраняться;
- либо круглый образец диаметром  $\geq 5$  мм, ось которого должна располагаться как можно ближе к плоскости в наружной трети половины толщины изделия.

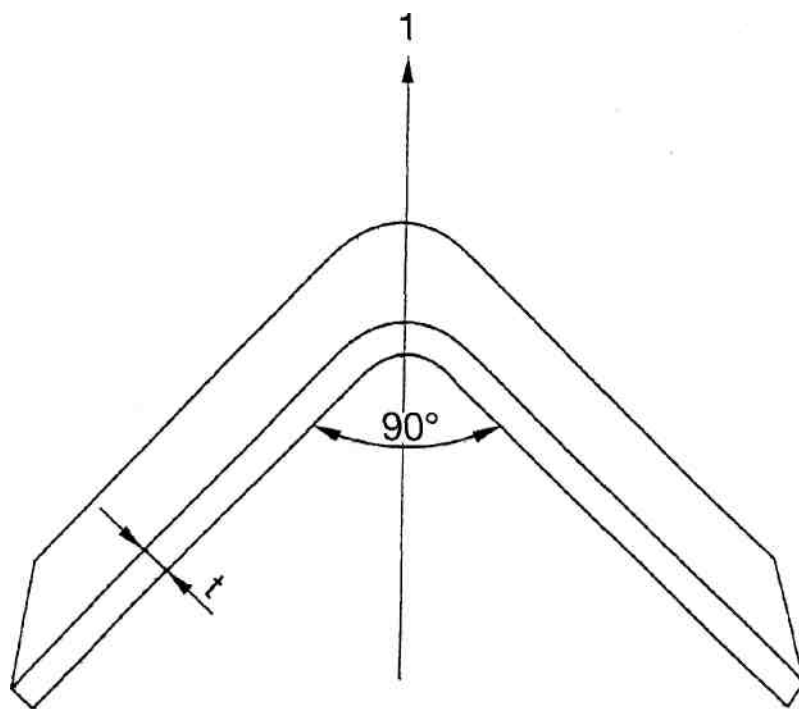
<sup>b</sup> Продольная ось надреза должна проходить перпендикулярно поверхности прокатки изделия.

<sup>c</sup> Для толщины изделий больше, чем 30 мм образцы с надрезом могут быть взяты в четверти изделия.

**Обозначение**

1 Прокатанная поверхность

**Рисунок 1— Положение образцов для плоского проката**



**Обозначение**

1 Направление прокатки

**Рисунок 2 — Направление изгиба образца относительно направления прокатки при испытании на стойкость к межкристаллитной коррозии**

Таблица 1 — Химический состав (анализ плавки)<sup>a</sup> ферритных сталей стойких к коррозии

Обозначение стали Краткое обозначение	Номер	Содержание в % по массе											
		C макс.	Si макс.	Mn макс.	P макс.	S макс.	N макс.	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	Прочие
Стандартные марки стали													
X2CrNi12	1.4003	0,030	1,00	1,50	0,040	0,015	0,030	10,5 – 12,5	–	–	0,30 – 1,00	–	–
X2CrTi12	1.4512	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	–	10,5 – 12,5	–	–	–	[ 6x (C+N) ] – 0,65	–
X6CrNiTi12	1.4516	0,08	0,70	1,50	0,040	0,015	–	10,5 – 12,5	–	–	0,50 – 1,50	0,05 – 0,35	–
X6Cr13	1.4000	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	–	12,0 – 14,0	–	–	–	–	–
X6QAI13	1.4002	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	–	12,0 – 14,0	–	–	–	–	Al: 0,10 – 0,30
X6CM7	1.4016	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	–	16,0 – 18,0	–	–	–	–	–
X3CrTi17	1.4510	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	–	16,0 – 18,0	–	–	–	[4x(C+N) + 0,15] – 0,80 <sup>c</sup>	–
X3CrNb17	1.4511	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015	–	16,0 – 18,0	–	12 x C – 1,00	–	–	–
X6CrMo17-1	1.4113	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	–	16,0 – 18,0	0,90 – 1,40	–	–	–	–
X2CrMoTi18-2	1.4521	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,030	17,0 – 20,0	1,80 – 2,50	–	–	[4x(C+N) + 0,15] – 0,80 <sup>c</sup>	–
Специальные марки стали													
X2CrTi17	1.4520	0,025	0,50	0,50	0,040	0,015	0,015	16,0 – 18,0	–	–	–	0,30 – 0,60	–
X1CrNb15	1.4595	0,020	1,00	1,00	0,025	0,015	0,020	14,0 – 16,0	–	0,20 – 0,60	–	–	–
X2CrMoTi17-1	1.4513	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	0,020	16,0 – 18,0	0,80 – 1,40	–	–	0,30 – 0,60	–
X6CrNi17-1	1.4017	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	–	16,0 – 18,0	–	–	1,20 – 1,60	–	–
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	0,08	1,00	1,00	0,040 ;	0,015	–	13,5 – 15,5	0,20 – 1,20	–	1,00 – 2,50	0,30 – 0,50	–
X6CrMoNb17-1	1.4526	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015	0,040	16,0 – 18,0	0,80 – 1,40	[7x(C+N)+0,10]– 1,00	–	–	–
X2CrNb2r17	1.4590	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	–	16,0 – 17,5	–	0,35 – 0,55	–	–	Zr ≥ 7x (C+N)+0,15
X2CrTiNb18	1.4509	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	–	17,5 – 18,5	–	[3xC+0,30] – 1,00	–	0,10 – 0,60	–
X2CrMoTi29-4	1.4592	0,025	1,00	1,00	0,030	0,010	0,045	28,0 – 30,0	3,5 – 4,5	–	–	[4x(C+N) + 0,15] – 0,80 <sup>c</sup>	–

<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не должны намеренно вводиться в сталь без разрешения заказчика, за исключением элементов, необходимых для окончательной доводки изделия одной плавки. Должны быть приняты всевозможные меры предосторожности для исключения попадания таких элементов из скрапа и других материалов, используемых на производстве, которые снижают механические свойства и пригодность данной стали.

<sup>b</sup> Некоторые диапазоны содержания серы могут улучшить отдельные свойства. Для обрабатываемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,015 % до 0,030 %. Для свариваемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,008 % до 0,030 %. Для полируемости рекомендуется контролируемое содержание серы 0,015 % макс.

<sup>c</sup> Стабилизация может быть достигнута путем использования титана, ниобия или циркония. В зависимости от атомной массы этих элементов и содержания углерода и азота эквивалент может быть следующим: Nb (% по массе) ≅ Zr (% по массе) ≅ 7/4 Ti (% по массе).



Таблица 2 — Химический состав (анализ плавки)<sup>a</sup> мартенситных и дисперсионнотвердеющих сталей стойких к коррозии

Обозначение стали Краткое обозначение	Номер	Содержание % по массе										
		C	Si макс.	Mn макс	P макс.	S макс.	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Прочие
Стандартные марки стали (мартенситные стали) <sup>c</sup>												
X12CM3	1.4006	0,08 – 0,15	1,00	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	11,5 – 13,5	–	–	–	≤0,75	–
X15CM3	1.4024	0,12 – 0,17	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	12,0 – 14,0	–	–	–	–	–
X20CM 3	1.4021	0,16 – 0,25	1,00	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	12,0 – 14,0	–	–	–	–	–
X30CM3	1.4028	0,26 – 0,35	1,00	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	12,0 – 14,0	–	–	–	–	–
X39CM3	1.4031	0,36 – 0,42	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	12,5 – 14,5	–	–	–	–	–
X46CM3	1.4034	0,43 – 0,50	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	12,5 – 14,5	–	–	–	–	–
X38CrMo14	1.4419	0,36 – 0,42	1,00	1,00	0,040	0,015	13,0 – 14,5	–	0,60 – 1,00	–	–	–
X55CrMo14	1.4110	0,48 – 0,60	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	13,0 – 15,0	–	0,50 – 0,80	–	–	V: ≤0,15
X50CrMoV15	1.4116	0,45 – 0,55	1,00	1,00	0,040	0,015 <sup>b</sup>	14,0 – 15,0	–	0,50 – 0,80	–	–	V: 0,10 – 0,20
X39CrMo17-1	1.4122	0,33 – 0,45	1,00	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	15,5 – 17,5	–	0,80 – 1,30	–	≤ 1,00	–
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤0,05	0,70	1,50	0,040	0,015	12,0 – 14,0	–	0,30 – 0,70	–	3,5 to 4,5	N: ≥0,020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤0,06	0,70	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	15,0 – 17,0	–	0,80 – 1,50	–	4,0 – 6,0	N: ≥0,020
Специальные марки стали (мартенситные стали)												
X1CrNiMoCu 12-5-2	1.4422	≤ 0,020	0,50	≤2,00	0,040	≤ 0,003	11,0 – 13,0	0,20 – 0,80	1,30 – 1,80	–	4,0 – 5,0	N: ≤ 0,020
X1CrNiMoCu 12-7-3	1.4423	≤ 0,020	0,50	≤2,00	0,040	≤ 0,003	11,0 – 13,0	0,20 – 0,80	2,30 – 2,80	–	6,0 – 7,0	N: ≤ 0,020
Специальные марки стали (дисперсионнотвердеющие стали)												
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤0,07	0,70	1,50	0,040	0,015 <sup>b</sup>	15,0 – 17,0	3,0 to 5,0	≤0,60	5 x C – 0,45	3,0 – 5,0	–
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤0,09	0,70	1,00	0,040	0,015	16,0 – 18,0	–	–	–	6,5 – 7,8 <sup>d</sup>	Al: 0,70 – 1,50
<p><sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не должны намеренно вводиться в сталь без разрешения заказчика, за исключением доводки продукта одной плавки. Должны быть приняты всевозможные меры предосторожности для исключения введения таких элементов из скрапа и других материалов, используемых на производстве, которые снижают механические свойства и пригодность данной стали.</p> <p><sup>b</sup> Некоторые диапазоны содержания серы могут улучшать отдельные свойства. Для обрабатываемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,015 % до 0,030 % . Для свариваемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,008 % до 0,030 % . Для полируемости рекомендуется контролируемое содержание серы 0,015 % max.</p> <p><sup>c</sup> Более жесткие диапазоны для углерода могут быть согласованы во время запроса и заказа.</p> <p><sup>d</sup> Для улучшения обрабатываемости давлением в холодном состоянии верхняя граница может быть увеличена до 8,3 %.</p>												

Таблица 3 — Химический состав (анализ плавки)<sup>a</sup> аустенитных сталей стойких к коррозии

Обозначение стали Краткое обозначение	Номер	Содержание в % по массе											
		C	Si	Mn	P макс.	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Прочие
Стандартные марки стали													
X10CrNi18-8	1.4310	0,05 – 0,15	≤2,00	≤2,00	0,045	≤0,015	≤0,11	16,0 – 19,0	–	≤0,80	–	6,0 – 9,5	–
X2CrNi18-7	1.4318	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015	0,10 – 0,20	16,5 – 18,5	–	–	–	6,0 – 8,0	–
X2CrNi18-9	1.4307	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	17,5 – 19,5	–	–	–	8,0 – 10,5	–
X2CrNi19-11	1.4306	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	18,0 – 20,0	–	–	–	10,0 – 12,0	–
X2CrNi18-10	1.4311	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	0,12 – 0,22	17,5 – 19,5	–	–	–	8,5 – 11,5	–
X5CrNi18-10	1.4301	≤0,07	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	17,5 – 19,5	–	–	–	8,0 – 10,5	–
X8CrNiS18-9	1.4305	≤0,10	≤1,00	≤2,00	0,045	0,15 – 0,35	≤0,11	17,0 – 19,0	≤1,00	–	–	8,0 – 10,0	–
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤0,08	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	–	17,0 – 19,0	–	–	–	9,0 – 12,0	Ti: 5 x C – 0,70
X4CrNi18-12	1.4303	≤0,06	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	17,0 – 19,0	–	–	–	11,0 – 13,0	–
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	16,5 – 18,5	–	2,00 – 2,50	–	10,0 – 13,0	–
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	–	2,00 – 2,50	–	10,0 – 12,5	–
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤0,07	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	16,5 – 18,5	–	2,00 – 2,50	–	10,0 – 13,0	–
X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	≤0,08	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	–	16,5 – 18,5	–	2,00 – 2,50	–	10,5 – 13,5	Ti: 5 x C – 0,70
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	16,5 – 18,5	–	2,50 – 3,00	–	10,5 – 13,0	–
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	< 0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	17,0 – 19,0	–	2,50 – 3,00	–	12,5 – 15,0	–
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	–	4,0 – 5,0	–	12,5 – 14,5	–
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤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	–
Специальные марки стали													
X5CrNi17-7	1.4319	≤0,07	≤1,00	≤0,00	0,045	≤0,030	≤0,11	16,0 – 18,0	–	–	–	6,0 – 8,0	–
X5CrNi19-9	1.4315	≤0,06	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015	0,12 – 0,22	18,0 – 20,0	–	–	–	8,0 – 11,0	–
X1CrNi25-21	1.4335	< 0,020	≤0,25	≤2,00	0,025	≤0,010	≤0,11	24,0 – 26,0	–	≤0,20	–	20,0 – 22,0	–
X6CrNiNb18-10	1.4550	≤0,08	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015	–	17,0 – 19,0	–	–	10 x C – 1,00	9,0 – 12,0	–
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	≤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	–
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	≤0,08	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015	–	16,5 – 18,5	–	2,00 – 2,50	10 x C – 1,00	10,5 – 13,5	–
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	≤0,030	≤0,00	≤2,00	0,045	≤0,015	0,12 – 0,22	16,5 – 18,5	–	2,50 – 3,00	–	11,0 – 14,0	–
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	≤0,05	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	16,5 – 18,5	–	2,50 – 3,00	–	10,5 – 13,0	–
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015	0,10 to 0,20	16,5 – 19,5	–	3,0 – 4,0	–	10,5 – 14,0	–
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	≤0,030	≤1,00	≤2,00	0,045	≤0,015 <sup>b</sup>	≤0,11	17,5 – 19,5	–	3,0 – 4,0	–	13,0 – 16,0	–
X1CrNiMoCuN24-22-8 <sup>c</sup>	1.4652 <sup>d</sup>	≤0,020	≤0,50	2,00 – 4,0	0,030	≤0,005	0,45 – 0,55	23,0 – 25,0	0,30 – 0,60	7,0 – 8,0	–	21,0 – 23,0	–
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	≤0,015	3,7 – 4,5	–2,00	0,025	≤0,010	≤0,11	16,5 – 18,5	–	≤0,20	–	14,0 – 16,0	–
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	0,07 – 0,15	0,50 – 1,00	5,0 – 7,5	0,030	≤0,015	0,20 – 0,30	17,5 – 19,5	–	–	–	6,5 – 8,5	–
X12CrMnNi17-7-5	1.4372	≤0,15	≤1,00	5,5 – 7,5	0,045	≤0,015	0,05 – 0,25	16,0 – 18,0	–	–	–	3,5 – 5,5	–
X2CrMnNi17-7-5	1.4371	≤0,030	≤1,00	6,0 – 8,0	0,045	≤0,015	0,15 – 0,20	16,0 – 17,0	–	–	–	3,5 – 5,5	–
X12CrMnNi18-9-5	1.4373	≤0,15	≤1,00	7,5 – 10,5	0,045	≤0,015	0,05 – 0,25	17,0 – 19,0	–	–	–	4,0 – 6,0	–
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	≤0,10	≤2,00	6,5 – 8,5	0,040	≤0,030	0,15 – 0,30	16,0 – 18,0	2,00 – 3,5	≤1,00	–	≤2,00	B: 0,0005 – 0,0050
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤0,020	≤0,70	≤2,00	0,030	≤0,010	≤0,11	26,0 – 28,0	0,70 – 1,50	3,0 – 4,0	–	30,0 – 32,0	–
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	≤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	–

Таблица 3 (продолжение)

Обозначение стали Краткое обозначение	Номер	Содержание в % по массе											
		C	Si	Mn	P макс.	S	N	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	Прочие
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤ 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	–
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤ 0,020	≤ 0,70	2,00 – 4,0	0,030	≤ 0,010	0,35 – 0,50	23,0 – 25,0	1,00 – 2,00	5,5 – 6,5	–	21,0 – 23,0	W: 1,50 – 2,50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤ 0,020	≤ 0,50	≤ 1,00	0,030	≤ 0,010	0,15 – 0,25	19,0 – 21,0	0,50 – 1,50	6,0 – 7,0	–	24,0 – 26,0	–
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤ 0,030	≤ 1,00	5,0 – 7,0	0,030	≤ 0,015	0,30 – 0,60	24,0 – 26,0	–	4,0 – 5,0	≤ 0,15	16,0 – 19,0	–

<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не должны намеренно вводиться в сталь без разрешения заказчика, за исключением доводки продукта одной плавки. Должны быть приняты всевозможные меры предосторожности для исключения введения таких элементов из скрапа и других материалов, используемые на производстве, которые снижают механические свойства и пригодность данной стали.

<sup>b</sup> **Некоторые** диапазоны содержания серы могут улучшать отдельные свойства. Для обрабатываемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,015 % до 0,030 % . Для свариваемости рекомендуется и допускается регулируемое содержание серы от 0,008 % до 0,030 % . Для полируемости рекомендуется контролируемое содержание серы 0,015 % макс..

<sup>\*)</sup> Патентованный сорт стали.

Таблица 4 — Химический состав (анализ плавки)<sup>a</sup> аустенитно-ферритных сталей стойких к коррозии

Обозначение стали Краткое обозначение	Номер	Содержание в % по массе										
		C макс.	Si	Mn	P макс.	S макс.	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
Стандартные марки стали												
X2CrNiN23-4 <sup>*</sup> )	1.4362 <sup>*</sup> )	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	—
X2CrNiMoN22-5-3 <sup>b</sup>	1.4462 <sup>b</sup>	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	—
Специальные сорта												
X2CrNiCuN23-4	1.4655	0,030	≤1,00	≤2,00	0,035	0,015	0,05 – 0,20	22,0 – 24,0	1,00 – 3,00	0,10 – 0,60	3,5 – 5,5	—
X2CrNiMoN29-7-2 <sup>-1</sup> )	1.4477 <sup>*</sup> )	0,030	≤0,50	0,80 – 1,50	0,030	0,015	0,30 – 0,40	28,0 – 30,0	<0,80	1,50 – 2,60	5,8 – 7,5	—
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0,030	≤0,70	≤,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 <sup>*</sup> )	1.4410 <sup>*</sup> )	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	1.4501	0,030	≤1,00	5 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
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0,030	1,40 – 2,00	1,20 – 2,00	0,035	0,015	0,05 – 0,10	18,0 – 19,0	—	2,50 – 3,0	4,5 – 5,2	—
<sup>a</sup> Элементы, не перечисленные в этой таблице, не должны намеренно вводиться в сталь без разрешения заказчика, за исключением доводки продукта одной плавки. Должны быть приняты всевозможные меры предосторожности для исключения введения таких элементов из скрапа и других материалов, используемые на производстве, которые снижают механические свойства и пригодности данной стали. <sup>b</sup> По соглашению этот сорт может быть поставлен с номером эквивалентной стойкости коррозии (PRE =Cr + 3,3 Mo + 16 N, Таблица С.1 EN 10088-1) больше, чем 34. <sup>*</sup> Патентованный сорт стали.												

Таблица 5 — Предельные отклонения при анализе изделия от предельных значений для анализа плавки, приведенных в Таблицах 1 – 4

Элемент	Предельные номинальные отклонения для анализа плавки содержание в % по массе		Предельное отклонение <sup>a</sup> содержание в % по массе
Углерод		≤ 0,030	+ 0,005
	> 0,030	≤ 0,20	± 0,01
	> 0,20	≤ 0,50	± 0,02
	> 0,50	≤ 0,60	± 0,03
Кремний		≤ 1,00	+ 0,05
	> 1,00	≤ 4,5	± 0,10
Марганец		≤ 1,00	+ 0,03
	> 1,00	≤ 2,00	± 0,04
	> 2,00	≤ 10,5	± 0,10
Фосфор		≤ 0,045	+ 0,005
Сера		≤ 0,015	+ 0,003
	> 0,015	≤ 0,030	± 0,005
	≥ 0,15	≤ 0,35	± 0,02
Азот		≤ 0,11	± 0,01
	≥ 0,11	≤ 0,50	± 0,02
Хром		≤ 15,0	± 0,15
	≥ 10,5	≤ 20,0	± 0,20
	> 15,0	≤ 30,0	± 0,25
Медь		≤ 1,00	± 0,07
	> 1,00	≤ 5,0	± 0,10
Молибден		≤ 0,60	± 0,03
	> 0,60	≤ 1,75	± 0,05
	> 1,75	≤ 8,0	± 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	≤ 32,0	± 0,20
Алюминий		≤ 0,30	± 0,05
	≥ 0,10	≤ 1,50	± 0,10
Бор		≤ 0,0050	± 0,0005
Титан		≤ 0,80	± 0,05
Вольфрам		≤ 2,50	± 0,05
Ванадий		≤ 0,20	± 0,03

<sup>a</sup> Если проводится несколько анализов изделий на одной плавке и содержание определенных отдельных элементов лежит вне допустимого диапазона химического состава, допустимого для данного анализа плавки, то допускается либо превышение допустимого максимального значения либо занижение допустимого минимального значения, но не то и другое одновременно для одной плавки.

Таблица 6 — Тип исполнения и качество наружной поверхности листовой и полосовой стали<sup>a</sup>

	Краткое обозначение <sup>b</sup>	Тип исполнения	Качество наружной поверхности	Примечание
Горячекатаная	1U	Горячекатаная, без термообработки, без удаления окалины	Покрыта прокатной окалиной	Пригодна для изделий, которые подлежат дальнейшей обработке, например, полоса для дрессировки.
	1C	Горячекатаная, термообработанная, без удаления окалины	Покрыта прокатной окалиной	Пригодна для деталей с последующим удалением окалины или, которые обрабатывают для последующего производства или для определенного жаростойкого применения.
	1E	Горячекатаная, термообработанная, с механически удаленной окалиной	Без окалины	Тип механического удаления окалины, например, грубое шлифование или пескоструйная обработка, зависит от марки стали и формы изделия и его выбор остается за изготовителем, если не оговорено иное.
	1D	Горячекатаная, термообработанная, протравленная	Без окалины	Обычный стандарт для большинства марок сталей, гарантирующий хорошее сопротивление коррозии; также обычное исполнение для дальнейшей обработки. Допускается наличие следов шлифования. Не такая гладкая как 2D или 2B.
Холоднокатаная	2H	Нагартованная	Светлая	Обработана в холодном состоянии для получения более высокого уровня прочности.
	2C	Холоднокатаная, термообработанная, без удаления окалины	Гладкая с окалиной от термической обработки	Пригодная для деталей, с которых удаляется окалина или которые обрабатывают для последующего производства или для определенного жаростойкого применения.
	2E	Холоднокатаная, термообработанная, с механически удаленной окалиной	Шероховатая и матовая	Обычно применяется для сталей, которые очень стойки к травильным растворам. Может проводиться последующее травление.
	2D	Холоднокатаная, термообработанная, протравленная	Гладкая	Отличается хорошей пластичности, но не такая гладкая, как 2B или 2R.
	2B	Холоднокатаная, термообработанная, дрессированная в холодном состоянии	Более гладкая, чем 2D	Наиболее частое исполнение для большинства марок сталей для гарантии хорошей коррозионной стойкости, гладкости и плоскостности. Также обычное исполнение для дальнейшей обработки. Дрессировка может осуществляться растяжением.
	2R	Холоднокатаная, светлый отжиг <sup>c</sup>	Гладкая, светлая, отражающая	Более гладкая и светлая чем 2B. Также обычное исполнение для дальнейшей обработки.
	2Q	Холоднокатаная, упрочненная и отпущенная, без окалины	Без окалины	Либо закаленная и отпущенная в атмосфере защитного газа, либо с удаленной после термообработки окалиной.

Таблица 6 — Тип исполнения и качество наружной поверхности листовой и полосовой стали<sup>a</sup>

	Краткое обозначение <sup>b</sup>	Тип исполнения	Качество наружной поверхности	Примечание
Специальное исполнение	1 G или 2G	Зашлифованная <sup>d</sup>	См. сноску e	Шлифовальный порошок или шероховатость поверхности могут быть установлены требованиями. Однонаправленная текстура, не очень отражающая.
	U Или 2J	Зачистка металлической щеткой <sup>d</sup> или матовая полировка <sup>d</sup>	Более гладкая, чем шлифованная. См. сноску e	Тип щетки или полировальной ленты, или шероховатости поверхности могут быть установлены требованиями. Однонаправленная текстура, не очень отражающая.
	1K или 2K	Сатинированная <sup>d</sup>	См. сноску e	Дополнительные специальные требования к отделке "J" типа для достижения соответствующей коррозионной стойкости конструкций, применяемых на море и для наружного архитектурного назначения. Поперечное $R_a < 0,5$ мкм с чистой шлифованной поверхностью.
	1P или 2P	Полированная до блеска <sup>d</sup>	См. сноску e.	Механическое полирование. Метод или шероховатость поверхности могут быть установлены требованиями. Ненаправленная текстура, отражающая с высокой степенью четкости.
	2F	Холоднокатаная, термообработанная, дрессированная на обжимных валках	Однородная по форме, неотражающая матовая поверхность	Термообработка посредством светлого отжига или отжига и травления.
	1M 2M	С нанесечкой	Исполнение подлежит согласованию, вторая поверхность гладкая	Рифленая листовая сталь для полов. Тонкотекстурное исполнение, используемое главным образом для архитектурных целей.
	2W	Волнистая	Исполнение подлежит согласованию	Используется для повышения прочности и/или косметического эффекта.
	2L	Окрашенная <sup>d</sup>	Цвет подлежит согласованию	
	1S или 2S	С нанесенным покрытием <sup>d</sup>		С покрытием, например, оловом, алюминием.

<sup>a</sup> Для этих сталей не все типы исполнения и качество отделки поверхности могут быть пригодны.

<sup>b</sup> Первая цифра: 1 = горячекатаная, 2 = холоднокатаная.

<sup>c</sup> Можно дрессировать.

<sup>d</sup> Только одна поверхность, если другое не оговорено во время запроса и заказа.

<sup>e</sup> В рамках каждого описания исполнения характеристики поверхности могут варьироваться, поэтому необходимо более точно согласовывать требования между изготовителем и заказчиком (например, шлифовальный порошок или шероховатость поверхности).

Таблица 7 — Механические свойства при температуре окружающей среды ферритных сталей в отожженном состоянии (см. Таблицу А.1), а также стойкость к межкристаллитной коррозии

Обозначение стали		Форма изделия <sup>а</sup>	Толщина мм макс.	0,2 %- условный предел текучести		Предел прочности при растяжении $R_m$ МПа <sup>*</sup> )	Относительное удлинение при разрыве		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>д</sup>	
Краткое обозначение	Номер			$R_{p0.2}$ МПа <sup>*</sup> ) мин. (прод.)	$R_{p0.2}$ МПа <sup>*</sup> ) мин. (попер.)		$A_{80 \text{ мм}}^b$ толщина < 3 мм %% мин. (прод. + попер.)	$A^c$ толщина $\geq 3$ мм % мин. (прод. + попер.)	в состоянии поставки	в сварном состоянии и
Стандартные марки стали										
X2CrNi12	1.4003	С	8	280	320	450 – 650	20	нет	нет	
		Н	13,5							
		Р	25 <sup>е</sup>	250	280		18			
X2CrTi12	1.4512	С	8	210	220	380 – 560	25	нет	нет	
		Н	13,5							
X6CrNiTi12	1.4516	С	8	280	320	450 – 650	23	нет	нет	
		Н	13,5							
		Р	25 <sup>е</sup>	250	280		20			
XSCr13	1.4000	С	8	240	250	400 – 600	19	нет	нет	
		Н	13,5							
		Р	25 <sup>е</sup>	220	230					
X6CrAl13	1.4002	С	8	230	250	400 – 600	17	нет	нет	
		Н	13,5							
		Р	25 <sup>е</sup>	210	230					
X6Cr17	1.4016	С	8	260	280	450 – 600	20	да	нет	
		Н	13,5							
		Р	25 <sup>е</sup>	240	260	430 – 630	20			
X3CrTi17	1.4510	С	8	230	240	420 – 600	23	да	да	
		Н	13,5							
X3CrNb17	1.4511	С	8	230	240	420 – 600	23	да	да	
X6CrMo17-1	1.4113	С	8	260	280	450 – 630	18	да	нет	
		Н	13,5							
X2CrMoTi18-2	1.4521	С	8	300	320	420 – 640	20	да	да	
		Н	13,5							
		Р	12	280	300					420 – 620



Таблица 7 (продолжение)

Обозначение стали		Форма изделия <sup>a</sup>	Толщина мм макс.	0,2 %- условный предел текучести		Предел прочности при растяжении $R_m$ МПа*)	Относительное удлинение при разрыве		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>d</sup>	
Краткое обозначение	Номер			$R_{p0.2}$ МПа*) мин. (прод.)	$R_{p0.2}$ МПа*) мин. (попер.)		$A_{80 \text{ мм}}^b$ толщина < 3 мм %% мин. (прод. + попер.)	$A^c$ толщина $\geq 3$ мм % мин. (прод. + попер.)	в состоянии поставки	в сварном состоянии и
Специальные сорта										
X2CrTi17	1.4520	C	8	180	200	380 – 530	24	да	да	
X1CrNb15	1.4595	C	8	210	220	380 – 560	25	да	да	
X2CrMoTi17-1	1.4513	C	8	200	220	400 – 550	23	да	да	
X6CrNi17-1	1.4017	C	8	330	350	500 – 750	12	да	нет	
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	C	8	400	420	550 – 750	16	да	да	
		H	13,5	360	380		14	да	да	
X6CrMoNb17-1	1.4526	C	8	280	300	480 – 560	25	да	да	
X2CrNbZr17	1.4590	C	8	230	250	400 – 550	23	да	да	
X2CrTiNb18	1.4509	C	8	230	250	430 – 630	18	да	да	
X2CrMoTi29-4	1.4592	C	8	430	450	550 – 700	20	да	да	
<sup>a</sup> C = холоднокатаная полоса; H = горячекатаная полоса; P = горячекатаный лист. <sup>b</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной 80 мм и шириной 20 мм; могут применяться также с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм. <sup>c</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной $5,65 \sqrt{s_0}$ . <sup>d</sup> При испытании согласно EN ISO 3651-2. <sup>e</sup> Для толщин свыше 25 мм механические свойства должны быть согласованы. <sup>*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм <sup>2</sup> .										

Таблица 8 — Механические свойства при температуре окружающей среды мартенситных сталей в термообработанном состоянии (см. Таблицу А.2)

Обозначение стали		Форма изделия <sup>а</sup>	Толщина мм макс.	Условия термо-обработки <sup>б</sup>	Твердость <sup>с</sup>		0,2 %-условный предел текучести $R_{p0,2}$ МПа*) мин.	Относительное удлинение при растяжении $R_m$ МПа*)	Относительное удлинение при разрыве		Энергия удара (ISO-V)  KV > 10 мм толщина J  мин.	Твердость	
					HRB макс.	HV или HV макс.			$A_{80\text{ мм}}^d$ Толщина < 3 мм % мин. (прод.. + поп.)	$A^e$ Толщина ≥ 3 мм % мин. (прод.. + поп.)		HRC	HV
Стандартные марки стали													
X12Cr13	1.4006	C	8	+A	90	200	-	макс. 600	20	-	-	-	-
		H	13,5										
		F <sup>г</sup>	75	+QT550 +QT650				400 450	550 – 750 650 – 850	15 12	по согласованию	-	-
X15Cr13	1.4024	C	8	+A	90	200	-	макс. 650	20	-	-	-	-
		H	13,5	+A	90	200	-	макс. 650	20	-	-	-	-
		P	75	+A	-	-	-	-	-	-	по согласованию	-	-
		P	75	+QT550 +QT650	-	-	400 450	550 – 750 650 – 850	15 12	-	-	-	-
X20Cr13	1.4021	C	3	+QT	-	-	-	-	-	-	-	44 – 50	440 – 530
		C	8	+A	95	225	-	макс. 700	15	-	-	-	-
		H	13,5										
		P <sup>г</sup>	75	+QT650 +QT750				450 550	650 – 850 750 – 950	12 10	по согласованию	-	-
X30Cr13	1.4028	C	3	+QT	-	-	-	-	-	-	-	45 – 51	450 – 550
		C	8	+A	97	235	-	макс. 740	15	-	-	-	-
		H	13,5										
		P <sup>г</sup>	75	+QT800			600	800 – 1000	10	-	-	-	-
X39Cr13	1.4031	C	3	+QT	-	-	-	-	-	-	-	47 – 53	480 – 580
		C	8	+A	98	240	-	макс. 760	12	-	-	-	-
		H	13,5										
X46Cr13	1.4034	C	8	+A	99	245	-	макс. 780	12	-	-	-	-
		H	13,5										
X38CrMo14	1.4419	C	3	+QT	-	-	-	-	-	-	-	46 – 52	450 – 560
		C	4	+A	97	235	-	макс. 760	15	-	-	-	-
		H	6,5										
X55CrMo14	1.4110	C	8	+A	100	280	-	макс. 850	12	-	-	-	-
		H	13,5										
		P	75										
X50CrMoV15	1.4116	C	8	+A	100	280	-	макс. 850	12	-	-	-	-
		H	13,5										
X39CrMo17-1	1.4122	C	3	+QT	-	-	-	-	-	-	-	47 – 53	480 – 580
		C	8	+A	100	280	-	макс. 900	12	-	-	-	-
		H	13,5										
X3CrNiMo13-4	1.4313	P <sup>г</sup>	75	+QT780 +QT900			630 800	780 – 980 900 – 1100	15 11	70	-	-	-
		P <sup>г</sup>	75	+QT840			660	840 – 1100	14	55	-	-	-

Таблица 8 — Механические свойства при температуре окружающей среды мартенситных сталей в термообработанном состоянии  
(см. Таблицу A.2) (продолжение)

Обозначение стали		Форма изделия <sup>a</sup>	Толщина мм макс.	Условия термо-обработки <sup>b</sup>	Твердость <sup>c</sup>		0,2 %-условный предел текучести $R_{p0.2}$ МПа*) мин.	Относительное удлинение при растяжении $R_m$ МПа*)	Относительное удлинение при разрыве		Энергия удара (ISO-V)  KV > 10 мм толщина J  мин.	Твердость	
					HRB макс.	HВ или HV макс.			$A_{80mm}^d$ Толщина < 3 мм % мин. (прод.. + поп.)	$A^e$ Толщина ≥ 3 мм % мин. (прод.. + поп.)		HRC	HV
Специальные сорта													
X1CrNiMoCu12-5-2	14422	H	13,5	+A	100	300	550	750 – 950	-	15	100	-	-
		P	75	+QT650	-	-	550	750 – 950	-	15	100	-	макс. 300
XTCrNiMoCu1 2-7-3	14423	H	13,5	+A	100	300	550	750 – 950	-	15	100	-	-
		P	75	+QT650	-	-	550	750 – 950	-	15	100	-	макс. 300
<sup>a</sup> С = холоднокатаная полоса; Н = горячекатаная полоса; Р = горячекатаный лист. <sup>b</sup> +А = отожженная, +QT = закаленная и отпущенная. <sup>c</sup> Твердость по Бринеллю, Виккерсу или Роквеллу обычно определяется для форм продукта С и Н в термообработанном состоянии. В спорных случаях проводят испытание на растяжение. <sup>d</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной 80 мм и шириной 20 мм; могут применяться также образцы с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм. <sup>e</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной $5,65\sqrt{S_0}$ . <sup>f</sup> Листы могут также поставляться в отожженном состоянии; в таких случаях механические свойства подлежат согласованию во время запроса и заказа. <sup>g</sup> Относительно толщин свыше 75 мм механические свойства могут быть согласованы. <sup>*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм <sup>2</sup> .													

**Таблица 9 — Механические свойства при температуре окружающей среды дисперсионнотвердеющих сталей в термобработанном состоянии (см. Таблицу А.3)**

Обозначение стали		Форма изделия <sup>a</sup>	Толщина мм макс.	Условия термической обработки <sup>b</sup>	0,2 %- условный предел текучести  $R_{p0,2}$ МПа <sup>*)</sup> мин.	Предел прочности при растяжении  $R_m$ МПа <sup>*)</sup>	Относительное удлинение при разрыве	
Краткое обозначение	Номер						$A_{80\text{ мм}}^c$ < 3 мм толщина  % мин. (прод. + поп.)	$A^d$ ≥ 3 мм толщина  % мин. (прод. + поп.)
Специальные марки стали								
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	С	8	+AT <sup>a</sup>	-	≤1275	5	
				+P1300 <sup>f</sup>	1150	≥1300	3	
				+P900 <sup>f</sup>	700	≥900	6	
	Р	50	+P1Q70 <sup>g</sup>	1000	1070 – 1270	8	10	
			+P950 <sup>g</sup>	800	950 – 1150	10	12	
			+P850 <sup>g</sup>	600	850 – 1050	12	14	
			+SR630 <sup>h</sup>	-	≤1050	-		
X7CrNiAl17-7	1.4568	С	8	+AT <sup>e,i</sup>	-	≤1030	19	
				+P1450 <sup>f</sup>	1310	≥ 1450	2	

<sup>a</sup> С = холоднокатаная полоса; Р = горячекатаный лист.  
<sup>b</sup> +AT= подвергнута диффузионному отжигу; +P = дисперсионно-упрочненная; +SR = подвергнута отжигу для снятия напряжений.  
<sup>c</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной 80 мм и шириной 20 мм; могут применяться также образцы с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм.  
<sup>d</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной  $5,65\sqrt{S_0}$ .  
<sup>e</sup> Состояние поставки.  
<sup>f</sup> Состояние применения; могут быть согласованы другие температуры дисперсионного твердения.  
<sup>g</sup> Если заказана в состоянии окончательной обработки.  
<sup>h</sup> Состояние поставки для последующей обработки; окончательная обработка согласно Таблице А.3.  
<sup>i</sup> Для катаного состояния с твердостью пружины см. EN 10151.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 10 — Механические свойства при температуре окружающей среды аустенитных сталей в состоянии диффузионного отжига<sup>a</sup> (см. Таблицу А.4) и стойкость к межкристаллитной коррозии**

Обозначение стали		Форма изделия <sup>b</sup>	Толщина мм макс.	0,2 %- условный предел текучести $R_{p0,2}$	1 %- условный предел текучести $R_{p1,0}$ <sup>c</sup>	Предел прочности при растяжении $R_m$	Относительное удлинение при разрыве		Ударная вязкость (ISO-V) KV > 10 мм толщина		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>d</sup>	
Краткое обозначение	Номер						$A_{80}^{d,f}$ < 3 мм толщина % мин.	$A_{80}^{d,g}$ ≥ 3 мм толщина % мин.	J мин.	J мин.	в состоянии поставки	в состоянии сенсibili- зации <sup>i</sup>
Стандартные марки стали												
X10CrNi18-8	1.4310	C	8	250	280	600 – 950	40	40	-	-	нет	нет
X2CrNi18-7	1.4318	C	8	350	380	650 – 850	35	40	-	-	да	да
		H	13,5	330	370							
		P <sup>j</sup>	75	330	370	630 – 830	45	45	90	60		
X2CrNi18-9	1.4307	C	8	220	250	520 – 700	45	45	-	-	да	да
		H	13,5	200	240							
		P <sup>j</sup>	75	200	240	500 – 700			100	60		
X2CrNi19-11	1.4306	C	8	220	250	520 – 700	45	45	-	-	да	да
		H	13,5	200	240							
		P <sup>j</sup>	75	200	240	500 – 700			100	60		
X2CrNi18-10	1.4311	C	8	290	320	550 – 750	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	270	310							
		P <sup>j</sup>	75	270	310				100	60		
X5CrNi18-10	1.4301	C	8	230	260	540 – 750	45 <sup>k</sup>	45 <sup>k</sup>	-	-	да	нет <sup>l</sup>
		H	13,5	210	250							
		P <sup>j</sup>	75	210	250	520 – 720	45	45	100	60		
X8CrNiS18-9	1.4305	P <sup>j</sup>	75	190	230	500 – 700	35	35	-	-	нет	нет
X6CrNiTi18-10	1.4541	C	8	220	250	520 – 720	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	200	240							
		P <sup>j</sup>	75	200	240	500 – 700			100	60		
X4CrNi18-12	1.4303	C	8	220	250	500 – 650	45	45	-	-	да	нет
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	c	8	240	270	530 – 680	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 670	45	45	100	60		
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	C	8	300	330	580 – 780	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	280	320							
		P <sup>j</sup>	75	280	320				100	60		
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	C	8	240	270	530 – 680	40	40	-	-	да	нет <sup>l</sup>
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 670	45	45	100	60		
XBCrNiMoTi17-12-2	1.4571	C	8	240	270	540 – 690	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 670			100	60		
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	C	8	240	270	550 – 700	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 670	45	45	100	60		
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	C	8	240	270	550 – 700	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 670	45	45	100	60		
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	C	8	290	320	580 – 780	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	270	310							
		P <sup>j</sup>	75	270	310				100	60		
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	C	8	240	270	530 – 730	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 720			100	60		

Таблица 10 — (продолжение)

Обозначение стали		Форма изделия <sup>b</sup>	Толщина	0,2 %-условный предел текучести $R_{p0,2}$	1 %-условный предел текучести $R_{p1-0}$ <sup>c</sup>	Предел прочности при растяжении $R_m$	Относительное удлинение при разрыве		Ударная вязкость (ISO-V)		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>f</sup>	
Краткое обозначение	Номер						мм макс.	МПа* <sup>a</sup> мин. (поперек) <sup>d,e</sup>	МПа* <sup>a</sup>	$A_{80}^{d,f}$ < 3 мм толщина % мин. (поперек)	$A_{80}^{d,g}$ ≥ 3 мм толщина % мин. (поперек)	> 10 мм толщина KV
Специальные марки стали												
X5CrNi17-7	1.4319	C	3	230	260	550 – 750	45	-	-	-	да	нет <sup>i</sup>
		H	6	230	^260	550 – 750	45	45	-	-		
X5CrNi19-9	1.4315	C	8	290	320	500 – 750	40	40	100	60	да	нет
		H	13,5	270	310							
		P <sup>j</sup>	75	270	310							
X1CrNi25-21	1.4335	P	75	200	240	470 – 670	40	40	100	60	да	да
X6CrNiNb18-10	1.4550	C	8	220	250	520 – 720	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	200	240							
		P <sup>j</sup>	75	200	240							
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	P <sup>j</sup>	75	250	290	540 – 740	40	40	100	60	да	да
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	P <sup>j</sup>	75	220	260	520 – 720	40	40	100	60	да	да
X2CrNiMoN 17-13-3	1.4429	C	8	300	330	580 – 780	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	280	320							
		P <sup>j</sup>	75	280	320							
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	C	8	240	270	550 – 700	40	40	-	-	да	нет <sup>i</sup>
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260							
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	C	8	290	320	570 – 770	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	270	310							
		P <sup>j</sup>	75	270	310							
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	C	8	240	270	550 – 700	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	220	260							
		P <sup>j</sup>	75	220	260							
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	C	8	430	470	750 – 1000	40	40	-	-	да	да
		H	13,5	430	470	750 – 1000						
		P	15	430	470	750 – 1000						
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	P <sup>1</sup>	75	220	260	530 – 730	40	40	100	60	да	да
X11CrNiMn19-8-6	1.4369	C	4	340	370	750 – 950	35	35	-	-	да	нет
X12CrMnNi17-7-5	1.4372	C	8	350	380	750 – 950	45	45	-	-	да	нет
		H	13,5	330	370							
		P <sup>j</sup>	75	330	370							
X2CrMnNiN 17-7-5	1.4371	C	8	300	330	650 – 850	45	45	-	-	да	да
		H	13,5	280	320							
		P <sup>j</sup>	75	280	320							
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	C	8	340	370	680 – 880	45	45	-	-	да	нет
		H	13,5	320	360							
		P <sup>j</sup>	75	320	360							
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	C	8	300	330	580 – 780	40	40	-	-	да	нет
		H	13,5	300	330							
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	P <sup>j</sup>	75	220	260	500 – 700	40	40	100	60	да	да
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	P <sup>j</sup>	75	290	330	600 – 800	40	40	100	60	да	да
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	C	8	320	350	650 – 850	35	35	-	-	да	да
		H	13,5	300	340							
		P <sup>j</sup>	75	300	340							

Таблица 10 — (продолжение)

Обозначение стали		Форма изделия <sup>b</sup>	Толщина мм макс.	0,2 %- условный предел текучести $R_{p0,2}$	1 %- условный предел текучести $R_{p1,0}$ <sup>c</sup>	Предел прочности при растяжении  $R_m$	Относительное удлинение при разрыве		Ударная вязкость (ISO-V)  KV > 10 мм толщина		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>h</sup>	
Краткое обозначение	Номер						$A_{80}$ <sup>d,f</sup> < 3 мм толщина % мин.	$A_{\geq 3}$ <sup>d,g</sup> ≥ 3 мм толщина % мин.	J мин.	J мин.	в состоянии поставки	в состоянии сенсibili- зации <sup>i</sup>
Специальные марки стали												
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	P <sup>1</sup>	75	420	460	800 – 1000	-	40	100	60	да	да
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	P <sup>j</sup>	75	300	340	650 – 850	40	40	100	60	да	да
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	C	6	420	460	800 – 950	30	30	120	90	да	да
		H	10									
		P	40									

<sup>a</sup> Диффузионный отжиг может не потребоваться, если условия формоизменения в горячем состоянии с последующим охлаждением таковы, что соблюдаются требования к механическим свойствам изделия и стойкость к межкристаллитной коррозии согласно EN ISO 3651 – 2.

<sup>b</sup> C = холоднокатаная полоса; H = горячекатаная полоса; P = горячекатаный лист.

<sup>c</sup> Только для информации.

<sup>d</sup> Если образцы для испытания берутся в продольном направлении на полосе шириной < 300 мм, минимальные значения уменьшаются следующим образом: условный предел текучести – минус 15 МПа; относительное удлинение для постоянной расчетной длины – минус 5 %; относительное удлинение для пропорциональной расчетной длины – минус 2 %.

<sup>e</sup> Для горячекатаных непрерывным способом изделий могут быть согласованы при запросе и заказе минимальные значения для  $R_{p0,2}$  выше на 20 МПа и минимальные значения для  $R_{p1,0}$ .

<sup>f</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной 80 мм и шириной 20 мм; могут применяться также образцы с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм.

<sup>g</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной  $5,65\sqrt{S_0}$ .

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

<sup>i</sup> См. Примечание 2 к 6.4.

<sup>j</sup> Для толщин свыше 75 мм механические свойства могут быть согласованы.

<sup>k</sup> Для изделий, подвергнутых правке растяжением, минимальное значение на 5 % меньше.

<sup>l</sup> Сенсibilизация в течение 15 мин при температуре 700 °C с последующим охлаждением на воздухе.

**Таблица 11 — Механические свойства при температуре окружающей среды аустенитно-ферритных сталей в состоянии после диффузионного отжига (см. Таблицу А.5) и стойкость к межкристаллитной коррозии**

Обозначение стали		Форма изделия <sup>a</sup>	Толщина мм макс.	0,2 %- условный предел текучности $R_{p0,2}$ МПа <sup>*)</sup> мин. (поперек) <sup>b,c</sup>	Предел прочности при растяжении $R_m$ МПа <sup>*)</sup>	Относительное удлинение при разрыве		Ударная вязкость (ISO-V) KV > 10 мм толщина		Стойкость к межкристаллитной коррозии <sup>f</sup>	
Краткое обозначение	Номер					$A_{80}$ < 3 мм толщина % мин. (вдоль + лоперек)	$A$ $\geq 3$ мм толщина % мин. (вдоль + лоперек)	J мин. (вдоль)	J мин. (попе- рек)	В состоянии поставки	В состоянии сенсibili- зации <sup>g</sup>
Стандартные марки стали											
X2CrNiN23-4	1.4362	C	8	450	650 – 850	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	400		25	25	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	400	630 – 800	25	25	100	60		
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	C	8	500	700 – 950	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	460		25	25	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	460	640 – 840	25	25	100	60		
Специальные марки стали											
X2CrNiCuN23-4	1.4655	C	8	420	600 – 850	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	400		25	25	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	400	630 – 800	25	25	100	60		
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	C	8	650	800 – 1050	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	550		20	20	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	550	750 – 1000	20	20	100	60		
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	C	8	550	750 – 1000	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	530		25	25	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	530	730 – 930	25	25	100	60		
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	C	8	550	750 – 1000	20	20	-	-	да	да
		H	13,5	530		20	20	100	60		
		P <sup>h</sup>	75	530	730 – 930	20	20	100	60		
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	P <sup>h</sup>	75	530	730 – 930	25	25	100	60	да	да
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	C	8	450	700 – 900	25	25	100	60	да	да
		H	13,5								
		P <sup>h</sup>	75	400	680 – 900						

<sup>a</sup> C = холоднокатаная полоса; H = горячекатаная полоса; P = горячекатаный лист.  
<sup>b</sup> Если образцы для испытания берутся в продольном направлении на полосе шириной < 300 мм, минимальные значения условного предела текучести снижаются на 15 МПа.  
<sup>c</sup> Для горячекатаных непрерывным способом изделий могут быть согласованы при запросе и заказе минимальные значения для  $R_{p0,2}$  выше на 20 МПа.  
<sup>d</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной 80 мм и шириной 20 мм; могут применяться также образцы с расчетной длиной 50 мм и шириной 12,5 мм могут.  
<sup>e</sup> Значения действительны для образцов с расчетной длиной  $5,65\sqrt{S_0}$ .  
<sup>f</sup> При испытании согласно EN ISO 3651-2.  
<sup>g</sup> См. Примечание 2 к 6.4.  
<sup>h</sup> Для толщин свыше 75 мм механические свойства могут быть согласованы.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.



**Таблица 12 — Минимальные значения для 0,2 %-условного предела текучести ферритных сталей при повышенных температурах**

Обозначение стали		Состояние термообработки <sup>a</sup>	Минимальное значение 0,2 %-условного предела текучести, МПа*) при температуре (в °С)						
Краткое обозначение	Номер		100	150	200	250	300	350	400
Стандартные марки стали									
X2CrNi12	1.4003	+A	240	235	230	220	215	-	-
X2CrTi12	1.4512	+A	200	195	190	185	180	160	-
X6CrNiTi12	1.4516	+A	300	270	250	245	225	215	-
X6CM3	1.4000	+A	220	215	210	205	200	195	190
X6CrAl13	1.4002	+A	220	215	210	205	200	195	190
X6Cr17	1.4016	+A	220	215	210	205	200	195	190
X3CrTi17	1.4510	+A	195	190	185	175	165	155	-
X3CrNb17	1.4511	+A	230	220	205	190	180	165	-
X6CrMo17-1	1.4113	+A	250	240	230	220	210	205	200
X2CrMoTi18-2	1.4521	+A	250	240	230	220	210	205	200
Специальные марки стали									
X2CrTi17	1.4520	+A	195	180	170	160	155	-	-
X1CrNb15	1.4595	+A	200	195	190	185	180	160	-
X6CrMoNb17-1	1.4526	+A	270	265	250	235	215	205	-
X2CrNbZr17	1.4590	+A	230	220	210	205	200	180	-
X2CrTiNb18	1.4509	+A	230	220	210	205	200	180	-
X2CrMoTi29-4	1.4592	+A	395	370	350	335	325	310	-

<sup>a</sup> +A = отожженная.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 13 — Минимальные значения 0,2 %-условного предела текучести мартенситных сталей при повышенных температурах**

Обозначение стали		Состояние термообработки <sup>a</sup>	Минимальный 0,2 %-условный предел текучести, МПа*) при температуре (в °С)						
Краткое обозначение	Номер		100	150	200	250	300	350	400
Стандартные марки стали									
X12Cr13	1.4006	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X15CM3	1.4024	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X20CM3	1.4021	+QT650	420	410	400	385	365	335	305
X3CrNiMo13-4	1.4313	+QT780	590	575	560	545	530	515	-
		+QT900	720	690	665	640	620	-	-
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	+QT840	660	640	620	600	580	-	-

<sup>a</sup>) +QT = закаленная и отпущенная.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 14 — Минимальные значения 0,2 %-условного предела текучести дисперсионно-твердеющих сталей при повышенных температурах**

Обозначение стали		Состояние термо обработки <sup>a</sup>	Минимальный 0,2%-условный предел текучести, МПа <sup>*</sup> , при температуре (в °С)				
Краткое обозначение	Номер		100	150	200	250	300
Специальные марки стали							
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	+P1070	880	830	800	770	750
		+P950	730	710	690	670	650
		+P850	680	660	640	620	600
<sup>a)</sup> +P = подвергнута дисперсионному твердению. <sup>*</sup> ) 1 МПа = 1 Н/мм <sup>2</sup> .							

Таблица 15 — Минимальные значения 0,2 %- и 1 %-условного предела текучести аустенитных сталей при повышенных температурах

Обозначение стали		Состояние термообработки <sup>a)</sup>	Минимальный 0,2 %-условный предел текучести, МПа <sup>b)</sup>										Минимальный 1 %-условный предел текучести, Мпа <sup>b)</sup>										
Краткое обозначение	Номер		100	150	200	250	300	350	400	450	500	при температуре (в °С)		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Стандартные марки стали																							
X10CrNi18-8	1.4310	+AT	210	200	190	185	180	180	-	-	-	-	230	215	205	200	195	195	-	-	-	-	-
X2CrNi18-7	1.4318	+AT	265	200	185	180	170	165	-	-	-	-	300	235	215	210	200	195	-	-	-	-	-
X2CrNi18-9	1.4307	+AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	108
X2CrNi19-11	1.4306	+AT	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	108
X2CrNi18-10	1.4311	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147	147
X5CrNi18-10	1.4301	+AT	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	120
X6CrNiTi 18-10	1.4541	+AT	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	208	196	186	177	167	161	156	152	149	147	147
X4CrNi18-12	1.4303	+AT	155	142	127	118	110	104	98	95	92	90	188	172	157	145	135	129	125	122	120	120	120
X2CrNi19-17-12-2	1.4404	+AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	127
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	128	127	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157	157
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	+AT	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	137
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	+AT	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	157
X2CrNiMo 17-12-3	1.4432	+AT	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	127
X2CrNiMo 18-14-3	1.4435	+AT	165	150	137	127	119	113	108	103	100	98	200	180	165	153	145	139	135	130	128	127	127
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	+AT	225	200	185	175	165	155	150	-	-	-	255	230	210	200	190	180	175	-	-	-	-
X1 NiCrMoCu25-20-5	1.4539	+AT	205	190	175	160	145	135	125	115	110	105	235	220	205	190	175	165	155	145	140	135	135
Специальные марки стали																							
X5CrNi17-7	1.4319	+AT	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	120
X5CrNi19-9	1.4315	+AT	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147	147
X1CrNi25-21	1.4335	+AT	150	140	130	120	115	110	105	-	-	-	180	170	160	150	140	135	130	-	-	-	-
X6CrNiNb18-10	1.4550	+AT	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118	211	196	186	177	167	161	156	152	149	147	147
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	+AT	195	170	160	150	140	135	-	-	-	-	225	205	190	180	170	165	-	-	-	-	-
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	+AT	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157	157
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	246	218	198	183	175	169	164	160	158	157	157
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	+AT	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	137
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	+AT	211	185	167	155	145	140	135	131	129	127	-	218	198	183	175	169	164	160	158	157	157
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	+AT	172	157	147	137	127	120	115	112	110	108	206	188	177	167	156	148	144	140	138	136	136
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	+AT	350	320	315	310	300	295	295	285	280	275	390	370	355	345	335	330	330	320	310	305	305
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	+AT	185	160	145	135	125	120	115	-	-	-	210	190	175	165	155	150	-	-	-	-	-
X11CrNiMn19-8-6	1.4369	+AT	295	260	230	220	205	185	-	-	-	-	325	295	265	250	230	205	-	-	-	-	-
X12CrMnNi17-7-5	1.4372	+AT	295	260	230	220	205	185	-	-	-	-	325	295	265	250	230	205	-	-	-	-	-
X2CrMnNi17-7-5	1.4371	+AT	275	235	190	180	165	145	-	-	-	-	305	265	220	205	180	165	-	-	-	-	-
X12CrMnNi18-9-5	1.4373	+AT	295	260	230	220	205	185	-	-	-	-	325	295	265	250	230	205	-	-	-	-	-
X8CrMnCuNb1 7-8-3	1.4597	+AT	225	205	190	177	165	152	145	140	137	135	260	235	218	204	190	180	175	168	165	165	165
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	+AT	190	175	160	155	150	145	135	125	120	115	220	205	190	185	180	175	165	155	150	145	145
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	+AT	240	220	200	190	180	175	170	-	-	-	270	250	230	220	210	205	200	-	-	-	-
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	+AT	230	205	190	180	170	165	160	153	148	-	270	245	225	212	200	195	190	184	180	-	-
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	+AT	350	330	315	307	300	298	295	288	280	270	390	365	350	342	335	328	325	318	310	300	300
X1CrNiMoCuN25-20-7	1.4529	+AT	230	210	190	180	170	165	160	-	-	-	270	245	225	215	205	195	190	-	-	-	-
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	+AT	350	310	270	255	240	225	210	210	210	200	400	355	310	290	270	255	240	240	240	240	230

a) +AT = подвергнута диффузионному отжигу.

b) 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 16 — Минимальные значения 0,2 %-условного предела текучести аустенитно-ферритных сталей при повышенных температурах**

Обозначение стали		Состояние термообработки <sup>a</sup>	Минимальное значение 0,2 %-условного предела текучести, МПа <sup>*)</sup> , при температуре (в °С)			
Краткое обозначение	Номер		100	159	200	250
Стандартные марки стали						
X2CrNiN23-4	1.4362	+АТ	330	300	280	265
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	+АТ	360	335	315	300
Специальные марки стали						
X2CrNiCuN23-4	1.4655	+АТ	330	300	280	265
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	+АТ	500	460	430	400
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	+АТ	450	420	400	380
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	+АТ	450	420	400	380
I X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	+АТ	450	420	400	380
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	+АТ (t ≤ 20)	370	350	330	325
		+АТ (20 < t ≤ 75)	320	305	290	285

<sup>a)</sup> +АТ = подвергнута диффузионному отжигу.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 17 — Уровни предела прочности при растяжении в состоянии холодной обработки (технологический маршрут 2Н)**

Обозначение	Предел прочности при растяжении <sup>a,b</sup> МПа <sup>*)</sup>
+С700	700 – 850
+С850	850 – 1000
+С1000	1000 – 1150
+С1150	1150 – 1300
+С1300	1300 – 1500

<sup>a</sup> Могут быть согласованы промежуточные значения предела прочности на растяжение. Альтернативно, параметры сталей могут определяться минимальными значениями 2 %-условного предела текучести (см. Таблицы 18 и 20) или твердости, однако, в заказе можно указать только один параметр.

<sup>b</sup> Для каждого уровня предела прочности при растяжении максимальная толщина изделия уменьшается с пределом прочности при растяжении. Максимальная толщина продукта и остаточное удлинение также зависят от нагартовки стали и условий формоизменения в холодном состоянии. Поэтому более точную информацию можно получить от изготовителя.

<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

Таблица 18 — уровни 0,2 %-условного предела текучести в нагартованном состоянии (технологический маршрут 2Н)

Обозначение стали	0,2 %-условного предела текучести <sup>a,b</sup>
	МПа <sup>*)</sup>
+CP350	350 – 500
+CP500	500 – 700
+CP700	700 – 900
+CP900	900 – 1100
+CP1100	1100 – 1300

<sup>a</sup> Могут быть согласованы промежуточные значения условного предела текучести.  
<sup>b</sup> Максимальная толщина изделия для каждого уровня условного предела текучести уменьшается с условным пределом текучести.  
<sup>\*)</sup> 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

Таблица 19 — Достижимые уровни предела прочности при растяжении стали в нагартованном состоянии (технологический маршрут 2Н)

Обозначение стали		Достижимые уровни предела прочности при растяжении				
Краткое обозначение	Номер	+C700	+C850	+C1000	C1150	+C1300
Стандартные марки стали						
X6Cr17	1.4016	X	X	-	-	-
X10CrNM8-8	1.4310	X	X	X	X	x <sup>a</sup>
X2CrNiN18-7	1.4318	-	X	X	-	-
X5CrNM8-10	1.4301	X	X	X	X	
X6CrNiTi18-10	1.4541	X	X	-	-	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	X	x <sup>a</sup>	-	-	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	X	X	-	-	-
Специальные марки стали						
X6CrNiNb18-10	1.4550	X	X	-	-	-
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	-	X	X	X	x <sup>b</sup>
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	X	X	-	-	-
X12CrMnNiN 18-9-5	1.4373	X	X	-	-	-
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	-	X	X	X	x <sup>b</sup>
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	X	X	X	-	-

<sup>a</sup> Для более высоких значений  $R_m$  см. EN 10151.  
<sup>b</sup> Могут быть согласованы более высокие значения уровня предела прочности при растяжении до +C 1500.

**Таблица 20 — Достижимые уровни 0,2 %-условного предела текучести стали в нагартованном состоянии (технологический маршрут 2Н)**

Обозначение стали		Достижимый уровень 0,2%-условного предела текучести				
Краткое обозначение	Номер	+CP350	+CP500	+CP700	+CP900	CP1100
Стандартные марки стали						
X6Cr17	1.4016	X	X	-	-	-
X10CrNM8-8	1.4310	-	X	X	X	x <sup>a</sup>
X2CrNiN18-7	1.4318	-	X	X	-	-
X5CrNM8-10	1.4301	X	X	X	X	X
X6CrNiTi18-10	1.4541	X	X	-	-	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	X	x <sup>a</sup>	-	-	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	X	X	-	-	-
Специальные марки стали						
X6CrNiNb18-10	1.4550	X	X	-	-	-
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372	-	X	X	X	x <sup>b</sup>
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	-	X	-	-	-
X12CrMnNiN 18-9-5	1.4373	X	X	X	-	-
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	-	X	X	X	x
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	X	X	X	-	-
<sup>a</sup> Для более высоких значений $R_{p0,2}$ см. EN 10151. <sup>b</sup> Могут быть согласованы более высокие значения уровня условного предела текучести, чем +CP 1300.						

Таблица 21 — Проводимые испытания, объекты испытаний и объемы испытаний при специфических испытаниях

Испытание	a	Объект испытания	Форма изделия		Число образцов для испытания на выборку	
			Полоса и лист, вырезанные из полосы (С, Н) при ширине прокатки < 600 мм	Катаный лист (Р) ≥ 600 мм		
Химический анализ	m	Изделие одной плавки	Анализ плавки, сообщаемый изготовителем. <sup>b</sup>			
Испытание на растяжение при температуре окружающей среды	m <sup>c</sup>	Та же плавка, такая же номинальная толщина ± 10 %, такое же состояние конечной обработки (т.е. такая же термообработка и/или та же степень формоизменения холодном состоянии)	Объем испытаний должен быть определен при заказе	Один образец для испытания, отрезанный от каждого рулона	а) Партия листов, изготовленных при идентичных условиях, может включать не более 40 листов, общая масса которых не должна превышать 30 000 кг. Для термообработанных листов до 15 м отрезают по одной заготовке на каждую партию. Для термообработанных листов свыше 15 м отрезают по одной заготовке с обоих концов самого длинного листа в партии..  б) Если листы невозможно испытывать в партиях, то для термообработанных листов до 15 м. Заготовку отрезают от одного конца, а для термообработанных листов свыше 15 м отрезают по одной заготовке с каждого конца катаного листа.	11
Испытание на твердость мартенситных сталей <sup>d</sup>	m <sup>ef</sup>		Подлежит согласованию при заказе (см. Таблицу 8).		11	
Испытание на растяжение при повышенной температуре	o		Подлежит согласованию при заказе (см. Таблицы 12 – 16).		11	
Определение ударной вязкости при температуре окружающей среды	o <sup>g</sup>		Подлежит согласованию при заказе (см. Таблицы 8, 10 и 11).		31	
Стойкость к межкристаллитной коррозии	o <sup>h</sup>		Подлежит согласованию при заказе, если существует опасность межкристаллитной коррозии (см. Таблицы 7, 10 и 11).		11	
<p><sup>a</sup> Испытания, отмеченные буквой "m" (обязательные) должны проводиться во всех случаях, испытания обозначенные буквой "o" (по выбору), проводятся как специфические испытания, только если это оговорено во время запроса и заказа.</p> <p><sup>b</sup> Анализ технологического процесса может быть согласован во время запроса и заказа; при этом должен определяться объем испытаний.</p> <p><sup>c</sup> За исключением мартенситных сталей в термообработанном состоянии +А (см. также сноску е).</p> <p><sup>d</sup> Испытание на твердость отожженных мартенситных сталей проводится на поверхности изделия.</p> <p><sup>e</sup> Обязательно для состояния термообработки +А. В спорных случаях или по выбору изготовителя может проводиться испытание на растяжение.</p> <p><sup>f</sup> Обязательно для формы изделия С в термообработанном состоянии +QT.</p> <p><sup>g</sup> Для аустенитных сталей испытание на ударную вязкость обычно не проводят (см. Примечание к 6.5.1).</p> <p><sup>h</sup> Испытание на стойкость к межкристаллитной коррозии обычно не проводится.</p>						

Таблица 22 — Маркировка изделий

Маркировка включает:	Изделия	
	Со специальным испытанием <sup>a</sup>	Без специального испытания <sup>a</sup>
Наименование изготовителя, торговый знак или логотип	+	+
Номер данного документа	(+)	(+)
Номер материала или его краткое обозначение	+	+
Тип Финишной операции	(+)	(+)
Номер плавки	+	+
Идентификационный номер <sup>b</sup>	+	(+)
Направление прокатки <sup>c</sup>	(+)	(+)
Номинальная толщина	(+)	(+)
Другие номинальные размеры, за исключением толщины	(+)	(+)
Клеймо ответственного по приемке	(+)	-
Номер заказа покупателя	(+)	(+)

<sup>a</sup> Условные обозначения в таблице означают:  
+ = должна быть нанесена маркировка;  
(+) = маркировка должна быть нанесена, если она согласована или она остается на усмотрение изготовителя.  
- = маркировка не требуется.

<sup>b</sup> Если проводятся специальные испытания, то применяемые для идентификации числа или буквы, должны обеспечить приведение в соответствие изделия (изделий) для свидетельства о приемке.

<sup>c</sup> Направление прокатки обычно очевидно из формы изделия и положения маркировки. Маркировка может быть либо продольной, нанесенной путем штамповки роликом, либо она может располагаться вблизи края изделия и поперечно к направлению прокатки. Другие данные, касающиеся основного направления прокатки обычно не требуются, но они могут быть запрошены заказчиком.



## Приложение А (информативное)

### Руководящие указания по дальнейшей обработке (включая термообработку) при изготовлении

**A.1** Руководящие указания, приведенные в Таблицах А.1 – А.5, касаются формоизменения в горячем состоянии и термообработки.

**A.2** Газовая резка может отрицательно влиять на зоны кромок; где необходимо, они могут быть обработаны.

**A.3** Так как стойкость к коррозии нержавеющей сталей обеспечивается только в случае чистой поверхности металла, слои окалины и цветы побежалости, образуемые при горячем формовании, термообработке или сверке, должны быть удалены, насколько это возможно, перед использованием. Готовые детали, изготовленные из сталей, содержащих приблизительно 13 % Сг, также требуют получения наиболее качественной поверхности (например, путем полирования) для достижения максимальной стойкости к коррозии.

**Таблица А.1 — Указания, касающиеся температур для формоизменения в горячем состоянии и термообработки<sup>а</sup> ферритных сталей стойких к коррозии**

Обозначение стали		Формоизменение в горячем состоянии		Условное обозначение термообработки	Отжиг	
Краткое обозначение	Номер	Температура, °С	Тип охлаждения		Температура <sup>б</sup> , °С	Тип охлаждения
Стандартные марки стали						
X2CrNi12	1.4003	1100 – 800	воздух	+А	700 – 760	воздух, вода
X2CrTi12	1.4512				770 – 830	
X6CrNiTi12	1.4516				790 – 850	
X6CrM3	1.4000				750 – 810	
X6CrAl13	1.4002				750 – 810	
X6CrM7	1.4016				770 – 830	
X3CrTi17	1.4510				770 – 830	
X3CrNb17	1.4511				790 – 850	
X6CrMo17-1	1.4113				790 – 850	
X2CrMoTi18-2	1.4521				820 – 880	
Специальные марки стали						
X2CrTi17	1.4520	1100 – 800	воздух	+А	820 – 880	воздух, вода
X1CrNb15	1.4595				770 – 830	
X2CrMoTi17-1	1.4513				820 – 880	
X6CrNi17-1	1.4017				750 – 810	
X5CrNiMoTM5-2	1.4589				750 – 800	
X6CrMoNb17-1	1.4526				800 – 860	
X2CrNbZr17	1.4590				870 – 930	
X2CrTiNb18	1.4509				870 – 930	
X2CrMoTi29-4	1.4592				900 – 1000	
<sup>а</sup> Для образцов, подвергаемых смоделированной термообработке, температура отжига должна согласовываться. <sup>б</sup> Если термообработка проводится в печи непрерывного действия, обычно предпочитают верхнее значение указанного интервала или даже превышают его.						

**Таблица А.2 — Указания, касающиеся температур формоизменения в горячем состоянии и термообработки<sup>а</sup> мартенситных сталей стойких к коррозии**

Обозначение стали		Формоизменение в горячем состоянии		Условное обозначение термообработки	Отжиг		Закалка		Температура отпуска °C	
Краткое обозначение	Номер	Температура, °C	Тип охлаждения		Температура, °C	Тип охлаждения	Температура, °C	Тип охлаждения		
X12CrM13	1.4006	1100 – 800	воздух	+A	750 – 810	-	-	-	-	
				+QT550	-	-	950 – 1010	масло, воздух	700 – 780	
				+QT650	-	-			620 – 700	
X15CrM13	1.4024			медленное охлаждение	+A	750 – 810	-	-	-	-
					+QT550	-	-	950 – 1050	масло, воздух	700 – 780
					+QT650	-	-			660 – 700
X20CrM13	1.4021		+A		730 – 790	-	-	-	-	
			+QT		-	-	950 – 1050	масло, воздух	200 – 350	
			+QT650		-	-			700 – 780	
+QT750	-		-	950 – 1010	620 – 700					
X30Cr13	1.4028		+A	730 – 790	-	-	-	-		
			+QT	-	-	950 – 1050	масло, воздух	200 – 350		
		+QT800	-	-	950 – 1010			650 – 730		
X39Cr13	1.4031	+A	730 – 790	-	-	-		-		
		+QT	-	-	1000 – 1100	масло, воздух	200 – 350			
		+A	730 – 790	-			-	-		
X46Cr13	1.4034	+A	730 – 790	-	-		-	-		
		+A	750 – 830	-	-	-	-			
		+QT	-	-	1000 – 1100	масло, воздух	200 – 350			
X38CrMo14	1.4419	+A	750 – 830	-			-	-	-	
		+QT	-	-	1000 – 1100		масло, воздух	200 – 350		
		+A	750 – 830	-		-		-		
X55CrMo14	1.4110	+A	770 – 830	-	-	-		-		
		+QT	-	-	1000 – 1100	масло, воздух	200 – 350			
		+A	770 – 830	-			-	-		
X50CrMoV15	1.4116	+A	770 – 830	-	-		-	-		
		+A	770 – 830	-	-	-	-			
		+QT	-	-	1000 – 1100	масло, воздух	200 – 350			
X39CrMo17-1	1.4122	+A	900 – 1000	-			-	-	-	
		+QT800	-	-	900 – 1050		масло, воздух	600 – 640		
		+A	900 – 1000	-		-		-		
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	+A	900 – 1000	-	-	-		-		
		+QT800	-	-	900 – 1050	масло, воздух	600 – 640			
		+A	900 – 1000	-			-	-		
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	+A	900 – 1000	-	-		-	-		
		+QT800	-	-	900 – 1050	масло, воздух	600 – 640			
		+A	900 – 1000	-			-	-		
X3CrNiMo13-4	1.4313	+QT780	-	-	950 – 1050		масло, вода, воздух	560 – 640		
		+QT900	-	-		510 – 590				
		+QT840	-	-	900 – 1000	570 – 650				

<sup>a</sup> Для образцов, подвергаемых смоделированной термообработке, согласуются температуры отжига, закалки и отпуска

<sup>b</sup> Если термообработка проводится в печи непрерывного действия, обычно предпочитают верхнее значение указанного интервала или даже превышают его.

**Таблица А.3 — Указания, касающиеся температур формоизменения в горячем состоянии и термообработки<sup>a</sup> дисперсионнотвердеющих сталей стойких к коррозии**

Обозначение стали		Формоизменение в горячем состоянии		Условное обозначение термообработки	Отпуск для снятия напряжения		Диффузионный отжиг		Дисперсионное твердение Температура, °C
Краткое обозначение	Номер	Температура, °C	Тип охлаждения		Температура, °C	Тип охлаждения	Температура, °C	Тип охлаждения	
<b>Специальные марки стали</b>									
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	1150 – 900	воздух	+AT	-	-	1025 – 1055	воздух	
				+P850	-	-	1025 – 1055	воздух	4 ч (610 – 630)
				+P900	-	-			1 ч (590 – 610)
				+P950	-	-			1 ч (580 – 600)
				+P1070	-	-			1 ч (540 – 60)
				+P1300	-	-			1 ч (470 – 490)
+SR630	≥ 4 ч (600 – 660) <sup>c</sup>	-	-	-	-	-			
X7CrNiAl17-7	1.4568			+AT	-	-	1030 – 1050	воздух	-
				+P1450	-	-	10 мин 945 – 965	<sup>d</sup>	1 ч (500 – 520)

<sup>a</sup> Для образцов, подвергаемых смоделированной термообработке, согласуются температуры отжига, закалки и отпуска.

<sup>b</sup> Если термообработка проводится в печи непрерывного действия, обычно предпочитают верхнее значение указанного интервала или даже превышают его.

<sup>c</sup> После мартенситного преобразования. Перед дисперсионным твердением требуется диффузионный отжиг при температуре 1025 °C – 1055 °C

<sup>d</sup> Быстрое охлаждение до ≤ 20 °C охлаждение в течение 1 часа до – 70 °C; время выдержки 8 часов; повторный нагрев на воздухе до + 20 °C.

**Таблица А.4 — Указания, касающиеся температур формоизменения в горячем состоянии и термообработки<sup>а</sup> аустенитных сталей стойких к коррозии**

Обозначение стали		Формоизменение в горячем состоянии		Условное обозначение термообработки	Диффузионный отжиг		
Краткое обозначение	Номер	Температура °С	Тип охлаждения		Температура <sup>b,c,d</sup> °С	Тип охлаждения	
<b>Стандартные марки стали</b>							
X10CrNi18-8	1.4310	1150 – 850	Воздух	+АТ	1010 – 1090	Вода, воздух <sup>e</sup>	
X2CrNi18-7	1.4318				1020 – 1100		
X2CrNi18-9	1.4307				1000 – 1100		
X2CrNi19-11	1.4306				1000 – 1100		
X2CrNi18-10	1.4311				1000 – 1100		
X5CrNi18-10	1.4301				1000 – 1100		
X8CrNiS18-9	1.4305				1000 – 1100		
X6CrNiTi18-10	1.4541				1000 – 1100		
X4CrNi18-12	1.4303				1000 – 1100		
X2CrNiMo17-12-2	1.4404				1030 – 1110		
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406				1030 – 1110		
X5CrNiMo17-12-2	1.4401				1030 – 1110		
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571				1030 – 1110		
X2CrNiMo17-12-3	1.4432				1030 – 1110		
X2CrNiMo18-14-3	1.4435				1030 – 1110		
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439				1060 – 1140		
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539				1060 – 1140		
<b>Специальные марки стали</b>							
X5CrNi17-7	1.4319	1150 – 850	Воздух	+АТ	1000 – 1100	Вода, воздух <sup>e</sup>	
X5CrNi19-9	1.4315				1000 – 1100		
X1CrNi25-21	1.4335				1030 – 1110		
X6CrNiNb18-10	1.4550				1020 – 1120		
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466				1070 – 1150		
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580				1030 – 1110		
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429				1030 – 1110		
X3CrNiMo17-13-3	1.4436				1030 – 1110		
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434				1070 – 1150		
X2CrNiMo18-15-4	1.4438				1070 – 1150		
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	1200 – 1000	1150 – 1200				
X1CrNiSM8-15-4	1.4361	1150 – 850	Воздух	+АТ	1100 – 1160	Вода, воздух <sup>e</sup>	
X11CrNiMn19-8-6	1.4369				1000 – 1100		
X12CrMnNi17-7-5	1.4372				1000 – 1100		
X2CrMnNi17-7-5	1.4371				1000 – 1100		
X12CrMnNi18-9-5	1.4373				1000 – 1100		
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597				1000 – 1100		
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563				1070 to 1150		
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537				1120 – 1180		
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547				1200 – 1000		1150 – 1200
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659				1150 – 850		1140 – 1200
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	1120 – 1180					
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	1200 – 950	1120 – 1170				

<sup>a</sup> Для образцов, подвергаемых смоделированной термообработке, должна быть согласована температура диффузионного отжига..

<sup>b</sup> Диффузионный отжиг может не понадобиться, если условия для формоизменения в горячем состоянии и последующее охлаждение таковы, что соблюдаются требования к механическим свойствам изделия и стойкость к межкристаллитной коррозии, как определено в EN ISO 3651-2.

<sup>c</sup> Если термообработка проводится в печи непрерывного действия, обычно предпочитают верхнее значение указанного интервала или даже превышают его.

<sup>d</sup> При термообработке в рамках дальнейшей обработки необходимо стремиться к нижнему значению интервала, указанного для диффузионного отжига, так как в противном случае ухудшаются механические свойства. Если при формоизменении в горячем состоянии температура диффузионного отжига не ниже нижнего предела, то для сталей содержащих Мо в малом количестве достаточно температуры 980 °С; для сталей, содержащих до 3 % Мо – температуры 1000 °С и для сталей, содержащих свыше 3 % Мо – 1020 °С, в качестве нижнего предела.

<sup>e</sup> Достаточно быстрое охлаждение, позволяющее исключить возникновение межкристаллитной коррозии, определено в EN ISO 3651 -2.

**Таблица А.5 — Указания, касающиеся температур формоизменения в горячем состоянии и термообработки<sup>а</sup> аустенитно-ферритных сталей стойких к коррозии**

Обозначение стали		Формоизменение в горячем состоянии		Условное обозначение термообработки	Диффузионный отжиг	
Краткое обозначение	Номер	Температура, °С	Тип охлаждения		Температура <sup>б</sup> , °С	Тип охлаждения
Стандартные марки стали						
X2CrNiN23-4	1.4362	1150 – 950	Воздух	+АТ	950 – 1050	Вода, воздух <sup>с</sup>
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462				1020 – 1100	
Специальные марки стали						
X2CrNiCuN23-4	1.4655	1150 – 1000	Воздух	+АТ	950 – 1050	Вода, воздух <sup>с</sup>
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477					
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507					
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410					
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501					
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424				1000 – 1100	
<sup>а</sup> Для образцов, подвергаемых смоделированной термообработке, температура диффузионного отжига должна согласовываться. <sup>б</sup> Если термическая обработка проводится в печи непрерывного действия, обычно предпочитают верхнее значение указанного интервала или даже превышают его. <sup>с</sup> Достаточно быстрое охлаждение, позволяющее исключить осаждение.						

**Приложение В**  
(информативное)

**Применимые во внимание стандарты на размеры**

EN 10029, *Листы стальные горячекатаные толщиной 3 мм и более. Допуски на размеры, форму и массу.*

EN 10048, *Полосы узкие стальные горячекатаные. Допуски на форму и размеры.*

EN 10051, *Листы и полосы без покрытия, полученные при непрерывной горячей прокатке легированных и нелегированных сталей. Предельные размеры и допуски на форму (включает поправку A1:1997).*

EN 10258, *Листы холоднокатаные и прутки из нержавеющей стали. Допуски на размеры и форму.*

EN 10259, *Полосы широкие и листы холоднокатаные из нержавеющей стали. Допуски на размеры и форму.*

## Библиография

- [1] EN 10028-7, *Прокат плоский стальной для сосудов, работающих по давлению. Часть 7. Нержавеющие стали*
- [2] EN 10095, *Жаростойкие стали и никелевые сплавы*
- [3] EN 10151, *Нержавеющая стальная полоса для пружин. Технические условия поставки*
- [4] EN 10163-1, *Листы, полосы и профили стальные горячекатаные. Требования к поставке для обеспечения качества поверхности. Часть 1. Общие требования*
- [5] EN 10302, *Стали, стойкие к ползучести, никелевые и кобальтовые сплавы*
- [6] CR 10261, ECISS. *Информационный циркуляр 11. Железо и сталь. Обзор, имеющихся методов химического анализа.*