

ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ EN 10296- 2

Декабрь 2005 г.

МКС 77.140.75

Сварная труба круглого сечения для общего механического и инженерного назначения. Технические условия поставки. Часть 2: нержавеющая сталь

Настоящие европейские стандарты приняты Европейской комиссией по стандартизации 4 апреля 2005.

Члены европейской комиссии по стандартизации обязаны удовлетворить внутренние Правила Европейской комиссии по стандартизации/ стандартов и нормативов Евросоюза, которые уговаривают условия с тем, чтобы передать данному Европейскому стандарту статус национального стандарта без всякого изменения его. Документы с дополнениями и все библиографические ссылки, касающиеся данного национального стандарта можно получить, отправляя запрос в центральный секретариат или к одному из членов Европейской комиссии по стандартам.

Данный Европейский стандарт имеется в трех официальных вариантах (Английский, Французский, Немецкий). Переводы данного варианта в любой другой язык осуществляются под ответственностью члена Европейской комиссии по стандартам. Центральный секретариат уведомлен о переводе, который владеет тем же самым статусом, чем владеет официальный вариант.

Членами Европейской комиссии по стандартам являются организации по стандартизации Австрии, Бельгии, Кипра, Чешской Республики, Дании, Эстонии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Исландии, Ирландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Словакии, Словении, Испании, Швеции, Швейцарии и Соединенного Королевства.

Стальные сваренные трубы круглого сечения общего механического и инженерного назначения.
Технические условия поставки. Часть 2: трубы нержавеющей стали.

Содержание:

	Стр.
Предисловие:	3
Введение:.....	4
1. Цель:.....	5
2. Ссылки на нормативные документы:.....	5
3. Термины и определения:.....	6
4. Условные знаки:.....	6
5. Классификация и назначение:.....	6
6. Информация от заказчика:.....	7
7. Технология производства:.....	8
8. Требования:.....	9
9. Инспекция и испытания:.....	18
10. Пробы:.....	20
11. Методы испытания:.....	22
12. Маркировка:.....	24
13. Обработка и упаковка.....	25
Приложение А (нормативы) Технологический метод и состояние поверхности...26	
Приложение В (информация) Нормативные данные по термообработке и горячей обработке как часть дальнейшей переработки.....27	
Приложение С (нормативы) Формулы для расчета номинальных параметров поперечных сечений.....30	
Библиография.....31	

Предисловие:

Настоящий документ EN 10296-2:2005 (E) был подготовлен Техническим Комитетом ECISS/TC 29 «Стальные трубы и фитинги для стальных труб». UNI является секретарем данного комитета.

Настоящему европейскому стандарту будет присвоен статус национального стандарта, либо изданием текста полностью совпадающего с настоящим или его подтверждением не позднее июля 2006 года. Национальные стандарты, несовместимы с этим будут отменены не позднее июля 2006 года.

Другой частью EN 10296 является:

- Часть 1: Трубы нелегированной стали и трубы легированной стали.

Другой серией Европейских стандартов, касательно бесшовных стальных трубы для общего механического и инженерного назначения, в настоящее время в фазе подготовки –

- EN 10297: Бесшовные стальные трубы круглого сечения для общего механического и инженерного назначения. Технические условия поставки.

Другие серии европейских стандартов для данной отрасли в фазе подготовки – prEN 10294 – толстостенная труба для отделки и EN 10305 – стальные трубы для применения в точных работах.

Согласно с внутренними правилами Европейской комиссии по стандартизации и стандартами и правилами Евросоюза, национальные организации следующих государств Австрии, Бельгии, Кипра, Чешской Республики, Дании, Эстонии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Исландии, Ирландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Словакии, Словении, Испании, Швеции, Швейцарии и Соединенного Королевства, обязаны выполнять требования данного Европейского стандарта.

Введение

Европейская комиссия по стандартизации обращает внимание к тому, что требуется, что удовлетворение данного документа может вовлечь за собой использование некоторых патентов для марки стали 1.4362 и 1.4854, содержание которых указано в Таблицах 1 и 2.

Европейская комиссия по стандартизации не принимает позицию относительно подтверждения, юридической силы и целей данных патентов.

Владельцы патента уверяли европейскую комиссию по стандартизации, что они готовы договориться о патентах с заявителями во всем мире, при не дискриминирующих условиях. В данном отношении, заявления владельцев данных патентов зарегистрированы в Европейской комиссии по стандартизации. Информацию можно получить у:

Марка стали 1.4362
Sandvik AB
SE – 811 81 SANDVIKEN
Швеция

Марка стали 1.4362
Outokumpu Oyj
Intellectual property management – Дирекция по интеллектуальной собственности
P.O Box 27 – А/Я 27
FI – 02201 ESPOO – ЭСПОО
Финляндия

Обращается внимание к возможности, что несколько моментов, включенных в Европейском стандарте могут являться объектом иных патентов по отношению к вышеуказанным. Европейская комиссия по стандартизации не несет ответственности за то, что обнаружатся несколько или все права, принадлежащие патентам.

1. ЦЕЛЬ

Данный стандарт указывает технические условия поставки для сварных труб круглого сечения из нержавеющей стали для общего механического и инженерного назначения.

2. Ссылки на нормативные документы

Нижеуказанные нормативные документы являются необходимой основой для применения данного документа. Для датированных ссылок, документ использует только указанные издания. Для недатированных ссылок, документ использует самые последние издания нормативного документа (включая любые изменения) .

EN 910, Разрушающие контроли сварных швов на металлических материалах. Испытание на изгиб.

EN 10002 – 1 Металлические материалы – Испытание на растяжение – Часть 1: Метод испытания (при комнатной температуре).

EN 10020:2000 Определение и классификация марки стали

EN 10021:1993 Общие технические требования по поставке для железных и стальных изделий

EN 10027-1 Системы маркировки стали – Часть 1: Наименование стали, главные условные знаки.

EN 10027-2 Системы маркировки стали – Часть 2: Числовая система

EN 10052:1993 Глоссарий для терминов термообработки для железных изделий.

EN 10088-1 Нержавеющие стали- Часть 1: перечень нержавеющей сталей.

EN 10168: Стальные изделия – Проверочные документы – Перечень информации и описаний.

EN 10204 Металлические изделия: виды проверочных документов

EN 10246-2 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 2: Автоматическая токовихревая дефектоскопия бесшовных и сварных труб аустенитной стали и аустенитной – ферритной стали для проверки гидравлической герметичности (за исключением сваренных дуговой сварки под флюсом).

EN 10246-3 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 3: Автоматическая токовихревая дефектоскопия бесшовных и сварных труб аустенитной стали и аустенитной – ферритной стали для обнаружения недостатков (за исключением сваренных дуговой сварки под флюсом).

EN 10246-7 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 7: Автоматическая периферийная ультразвуковая дефектоскопия бесшовных и сварных труб аустенитной стали и аустенитной – ферритной стали обнаружения продольных недостатков (за исключением сваренных дуговой сварки под флюсом).

EN 10246-8 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 8: Автоматическая ультразвуковая дефектоскопия всех сварных швов, полученных электрической сваркой стальных труб для обнаружения продольных недостатков.

EN 10246-9 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 9: Автоматическая ультразвуковая дефектоскопия сварных швов, полученных при дуговой сварке под флюсом для обнаружения продольных и/или поперечных недостатков.

EN 10246-10 Неразрушающие контроли стальных труб – Часть 10: Рентгенографический контроль сварного шва или автоматически сваренного дугой под флюсом шва стальных труб для обнаружения дефектов.

EN 10256 Неразрушающие контроли стальных труб – Квалификация и компетентность персонала первого и второго уровня по неразрушающим контролям.

EN 10266: 2003 Стальные трубы, фитинг и стальные конструкционные трубы.

CR 10260:1998 Система маркировки стали – Дополнительные условные знаки.

EN ISO 377, Сталь и стальные изделия – Местонахождение и изготовление детали и детали для механических испытаний. (ISO 377:1997)

EN ISO 8491, Металлические изделия – Труба (полное сечение) Испытание на изгиб (ISO 8491:1998)

EN ISO 8492, Металлические изделия – Труба – Испытание труб на сплющивание (ISO 8492:1998)

EN ISO 8493, Металлические изделия – Труба – Испытание трубы на раздачу (ISO 8493:1998)

EN ISO 8496, Металлические изделия – Труба – Испытание на разрыву кольцевого образца (ISO 8496:1998)

EN ISO 1127, Трубы нержавеющей стали, Размеры, допуск и обычная масса по единице длины.

EN ISO 2566-2 Сталь – Способ перевода значений относительно удлинении – Часть 2: Аустенитная сталь (ISO 2566-2:1984)

EN ISO 3651-2 Определение стойкости нержавеющей сталей к межзеренной коррозии. Часть 2. Ферритные, аустенитные и ферритно-аустенитные (дуплекс) нержавеющей стали. Коррозионные испытания в среде, содержащей серную кислоту. (ISO 3651-2:1998)

3 Термины и определения

В целях настоящего Европейского стандарта, используются термины и определения по EN 10020:2000, EN 10021:1993, EN 10052:1993 и EN 10266:2003. Кроме того, используется следующие применения

Работодатель

Организация, на которую человек работает на регулярной основе.

Примечание. Работодателем может являться либо производитель труб или третье лицо, обеспечивающие проведением неразрушающих контролей (НРК)

4 Условные знаки

В целях настоящего Европейского стандарта используется условные знаки по EN 10266:2003 и CR 10260:1988.

Не применимо.

5 Классификация и обозначение

5.1 Классификация

Согласно с классификационной системой по EN 10020, марки стали, указаны в Таблицах 1 и 2 относится к нержавеющей стали.

5.2 Назначения

Для труб, на которые действует данный документ, обозначение состоит из:

- номер данного документа (EN 10296 -2)

и дальше:

номер стали соответственно EN 10026 -1 и CR 10260 или

номер стали, усвоен соответственно EN 10027 -2.

6 Информация от заказчика

6.1 Обязательная информация

Следующая информация будет предоставлена заказчику во время запроса и заказа:

- a) количество (вес или общая длина или штуки)
- b) определение «Труба»
- c) размеры (наружный диаметр D, толщина стенки) (см. 8.7)
- d) маркировка стали (см. 5.2.)
- e) условия поставки для аустенитной стали и аустенитной – ферритной маркировки стали (см. 7.2.2)

6.2 Опции

В данном документе определяется ряд опций, которые будут указаны ниже с соответствующими ссылками на статьи. В случае если заказчик не выразит желания дополнить какую-либо данных опций во время запроса и заказа, все трубы будут поставлены в соответствии с основной спецификацией (см. 6.1).

- 1) Технический метод и состояние поверхности (см. 7.2.1)
- 2) Верхний валик шва (см. 7.2.1)
- 3) Потравленная труба (см. 7.2.2)
- 4) Контролируемое содержание серы (см. Таблицу 1)
- 5) Неразрушающие контроли сварного шва (см. 8.4.2)
- 6) Контроль на герметичность (см. 8.4.2)
- 7) Прямолинейность (см. 8.5)
- 8) Немерная длина (см. 8.7.2)

- 9) Мерная длина (см. 8.7.2)
- j) Допуск на наружный диаметр (см. 8.7.3.1)
- k) Специфические контроли и испытания (см. 9.2.1)
- l) Протокол испытания 2.2. (см. 9.2.1)
- m) Акт приёмного контроля 3.2 (см. 9.2.1)
- n) Метод для контроля на герметичность (см. 11.7.1)

6.3 Образец заказа

Пятнадцать тонн сварных стальных труб с определенным наружным диаметром 60.3 мм, с определенной толщиной стенки 3.2. мм, в соответствии с EN 10296-2, произведенных из стали марки 1.4301, термическая обработка на твёрдый раствор (поставленных по стандартной длине 6 м) с протоколом испытания 2.2 (опция 12) в соответствии с EN 10204.

15 т. – Труба – 60,3 x 3,2 EN 10296-2- 1.4301 + AT – опция 12

7 Техника производства

7.1. Процесс производства стали

Процесс производства стали на усмотрение производителя

7.2 Производство труб и условия поставки

7.2.1 Трубы будут произведены от горячекатаных или холоднокатаных полос, пластин/ листов, сваренных продольными сварными швами по стыкуемым кромкам посредством непрерывного автоматического процесса с или без добавления присадочного металла. Процесс сварки на усмотрение производителя.

Применимые технические методы и состояние поверхности указаны в Таблице 1. Выбор технического метода, основного материала, сырьевого материала и состояния поверхности на усмотрения производителя, если не указана Опция 1.

Опция 1 – Технический метод и/или состояние поверхности выбраны производителем среди тех, что указаны в Таблице А.1

Труба должна быть поставлена с одной из нижеуказанных отделок верхнего валика св. шва:

- Отделка А: Внутренние и наружные верхние валики не сняты;
- Отделка В: Наружные верхние валики сняты, а внутренние верхние валики не сняты;
- Отделка С: Внутренние и наружные верхние валики прокатаны или сняты.

Отделка А не применима для труб, сваренных высокочастотной сваркой.

Отделка верхнего валика на усмотрение производителя, если не указана опция 2.

Опция 2 – Отделка верхнего валика: А, В или С указана производителем

Отделенные трубы без сварных швов для соединения отрезков до формовки труб. Во всяком случае, соединения допускаются, когда заказчик определяет, что есть отрезки, превышающие максимальный размер по данному производству, если такое условие было уговорено во время запроса и заказа.

7.2.2 Трубы произведены в соответствии с 7.2.1 будут поставлены по следующим условиям поставки:

- ферритные стали: в состояние после сварки (+AR) или отожженная (+A), на усмотрение производителя

- аустенитная и аустенитно – ферритная сталь: в состояние после сварки (+AR) или отожженная на твердый раствор, как указано производителем (см. 6.1)

См. приложение В для руководства по термообработки после производства и по дальнейшей переработке.

Если указана Опция 3, труба поставлена потравлена.

Опция 3 Труба будет поставлена потравлена

7.2.3 Все действия, связаны с неразрушающими контролями будут осуществленные квалифицированным и компетентным персоналом 1, 2 или 3-го уровня. Персонал получит от работодателя разрешение на их проведения.

Квалификация будет по в соответствии с EN 10256 или, по крайней мере, с подобным ему стандартам.

Рекомендуется, чтобы персонал 3-го уровня имел сертификат в соответствии с EN 473 или, по крайней мере, с подобным ему стандартам.

Разрешение на проведения контролей от работодателя будет в соответствии с письменной процедурой.

Действия по НРК будут разрешены лицами 3-го уровня, получившими подтверждение от работодателя

ПРИМЕЧАНИЕ: определение 1, 2 или 3-го уровня можно найти в соответствующих стандартах, например EN473 и EN 10256

8 Требования

8.1 Общие

Трубы, поставлены по условиям поставки соответственно 7.2.2, используя технический метод и состояние поверхности, как по Таблице А.1 и проходящие испытание в соответствии с статьей 9 должны соответствовать требованиям данного документа.

Кроме того, применяются общие технические условия по поставке, указанные в EN 10021

8.2 Химический состав

Анализ отливки от производителя стали будет принят и будет соответствовать к требованиям Таблиц 1 и 2, если уместно.

Элементы не входящие в Таблицы 1 и 3 не будут специально добавлены к стали без разрешения заказчика, за исключением того, когда могут быть добавлены с тем, чтобы закончить отливку. Все подходящие меры будут приняты во избежание добавления лома или других материалов, использованных в процессе производства стали.

Разрешаемые отклонения при изучение изделия от пределов, поставленных для анализа отливки, указаны в Таблице 2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда в дальнейшем трубы будут произведены по данному документу, учитывается факт, что поведение стали во время и после сварки зависит не только от стали, но тоже от условия подготовки и проведения сварки. Несколько сталей, указанных в данном стандарте нельзя сварить если специальные методы не использованные специальными сварщиками.

Таблица 1 – Химический состав (анализ отливки) для труб ферритной, аустенитной и аустенитно – ферритной коррозиестойчивой стали. % массы

Марка стали		C	Si	Mn	P	S	Cr		Mo		Ni		Cu		N		Nb		Ti	
Наименование стали	Номер стали	Макс	Макс	Макс	Макс	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс
Ферритная сталь																				
X2CrNi12	1.4003	0,030	1,00	1,50	0,040	0,015	10,5	12,5			0,30	1,00					0,030			
X2CrTi12	1.4512	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	10,5	12,5									0,030			6x(C+N)
X6Cr17	1.4016	0,08	1,00	1,00	0,040	0,015 ^a	16,0	18,0												
X3CrTi17	1.4510	0,05	1,00	1,00	0,040	0,015 ^a	16,0	18,0												[4x(C+N)] + 0,15
X2CrMoTi 18-2	1.4521	0,025	1,00	1,00	0,040	0,015	17,0	20,0	1,80	2,50							0,030			4x(C+N) + 0,15
X6CrMoNb17-1	1.4526	0,08	1,00	1,00	0,010	0,015	16,0	18,0	0,80	1,40							0,040	7x(C+N) + 0,10	1,00	
X2CrTiNb18	1.4509	0,030	1,00	1,00	0,040	0,015	17,5	18,5										3xC + 0,30	1,00	0,10
Аустенитная сталь																				
X2CrNiN 18-7	1.4318	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5	18,5			6,0	8,0					0,10	0,20		
X2CrNi18-9	1.4307	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,5	19,5			8,0	10,5					0,11			
X2CrNi19-11	1.4306	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	18,0	20,0			10,0	12,0					0,11			

X2CrNiN 18-10	1.4311	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,0	19,5			8,5	11,5			0,12	0,22				
X5CrNi18-10	1.4301	0,07	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,0	19,5			8,0	10,5				0,11				
X6CrNiTi18-10	1.4541	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,0	19,5			8,0	10,5				0,11				
X6CrNiNb18-10	1.4550	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,0	19,0			9,0	12,0								5xC 0,70
X2CrNiMo 17-12-2	1.4404	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5	18,5	2,00	2,50	10,0	13,0					10xC	1,00		
X5CrNiMo 17-12-2	1.4401	0,07	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	16,5	18,5	2,00	2,50	10,0	13,0				0,11				
X6CrNiMo 17-12-2	1.4571	0,08	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	16,5	18,5	2,00	2,50	10,5	13,5				0,11				5xC 0,70
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	16,5	18,5	2,50	3,00	10,5	13,0				0,11				
X2CrNiMoN 17-12-3	1.4429	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5	18,5	2,50	3,00	11,0	14,0			0,12	0,11				
X3CrNiMo 17-13-3	1.4436	0,05	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	16,5	18,5	2,50	3,00	10,5	13,0				0,11				
X2CrNiMo 18-14-3	1.4435	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	17,0	19,0	2,50	3,00	12,5	15,0				0,11				
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5	18,5	4,00	5,0	12,5	14,5			0,12	0,22				

Таблица 1 – Химический состав (анализ отливки) для труб ферритной, аустенитной и аустенитно – ферритной коррозионноустойчивой стали. % массы (Окончание)

Марка стали		C	Si	Mn	P	S	Cr		Mo		Ni		Cu		N		Nb		Ti	
Наименование стали	Номер стали	Макс	Макс	Макс	Макс	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	0,020	0,70	2,00	0,030	0,10	19,0	21,0	4,0	5,0	24,0	26,0	1,20	2,00		0,15				
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	0,020	0,70	1,00	0,030	0,010	19,5	20,5	6,0	7,0	17,5	18,5	0,50	1,00	0,18	0,25				
Аустенитно-Ферритная сталь																				
X2CrNN23-4 ^c	1.4362	0,030	1,00	2,00	0,35	0,015	22,0	24,0	0,10	0,60	3,5	5,5	0,10	0,60	0,05	0,20				
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	0,030	1,00	2,00	0,35	0,015	21,0	23,0	2,50	3,5	4,5	6,5			0,10	0,22				
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	0,030	1,00	2,00	0,35	0,015	24,0	26,0	3,0	4,5	6,0	8,0			0,24	0,35				

а Опция 4: указано контролируемое содержание серы от 0,015% по 0,030%

б Стабилизация может быть применима при использовании титана, или ниобия или циркония . Соответственно атомному числу данных элементов и содержания угля и азота, соотношение будет следующее: $T9 = \frac{7}{4} Nb = \frac{7}{4} Zn$

с Патентованная сталь

Таблица 2 – Химический состав (анализ отливки) для труб аустенитной теплоустойчивой стали. % массы

Марка стали		C		Si		Mn	P	S	Cr		Ni		N		Ce	
Наименование стали	Номер стали	Мин	Макс	Мин	Макс	Макс	Макс	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс
X15CrNiSi20-12	1.4828		0,20	1,50	2,50	2,00	0,045	0,015	19,0	21,0	11,0	13,0		0,11		
X9CrNiSiNc21-11-2	1.4835	0,05	0,12	1,40	2,50	1,00	0,045	0,015	20,0	22,0	10,0	12,0	0,12	0,20	0,03	0,08
X12Cr23-13	1.4833		0,15		1,00	2,00	0,045	0,015	22,0	24,0	12,0	14,0		0,11		
X8CrNi25-21	1.4845		0,10		1,50	2,00	0,045	0,015	24,00	26,0	19,0	22,0		0,11		
X6CRNiSiNc19-10	1.4818	0,04	0,08	1,00	2,00	1,00	0,045	0,015	18,00	20,0	9,0	11,0	0,12	0,20	0,03	0,08
X6NiCrSiNc35-25 ^a	1.4854	0,04	0,08	1,20	2,00	2,00	0,040	0,015	24,0	26,0	34,0	36,0	0,12	0,20	0,03	0,08
а Патентованная сталь																

Таблица 3 – Разрешаемые отклонения от анализа продукта от указанных пределов анализа отливки по Таблице 1 и 2

Элемент	Предельные значения для анализа отливки в соответствии с Таблицами 1 и 2	Разрешаемые отклонения от анализа продукта
	% массы	% массы
Углерод	$\leq 0,030$	+0,005
	$>0,03 \leq 0,20$	$\pm 0,010$
Кремний	$\leq 1,00$	+0,05
	$>1,00 \leq 2,50$	$\pm 0,10$
Марганец	$\leq 2,00$	+0,04
Фосфор	$\leq 0,045$	+0,005
	$\leq 0,015$	+0,003

Сера	$>0,015 \leq 0,030$	$\pm 0,005$
Хром	$\geq 10,5 \leq 15,0$	$\pm 0,15$
	$>15,00 \leq 20,00$	$\pm 0,20$
	$>20,0 \leq 26,0$	$\pm 0,25$
Молибден	$>0,80 \leq 1,75$	$\pm 0,05$
	$\geq 1,75 \leq 7,0$	$\pm 0,10$
Никель	$\leq 1,00$	$\pm 0,03$
	$\geq 4,5 \leq 10,0$	$\pm 0,10$
	$>10,0 \leq 20,0$	$\pm 0,15$
	$>20,0 \leq 36,0$	$\pm 0,20$
Медь	$\leq 1,00$	$\pm 0,07$
	$>1,00 \leq 2,000$	$\pm 0,10$
Азот	$\leq 0,35$	$\pm 0,01$
Ниобий	$\leq 1,00$	$\pm 0,05$
Титан	$\leq 0,80$	$\pm 0,05$

8.3 Механические свойства

Механические свойства труб, регулированные данным документом должны удовлетворять требования по Таблицам 4 и 5 и тем испытаниям по Статье 11, если применимо.

Таблица 4 – Механические свойства для труб из ферритной или аустенистой или аустенисто – ферритной коррозиестойчивой стали с толщиной ≤ 30 мм

Марка стали						Прочность к межкристаллической коррозии	
Наименование стали	Номер стали	Мин. условный предел текучести при остаточной деформации и 0,2% МПа *)	Мин. предел прочности МПа *)	Мин. удлинение А %			
Наименование стали	Номер стали	R _{p0,2}	R _{p1,0}	R _m	Г ^b	Т ^b	
Ферритная сталь							
XCrNi12	1.4003	280	290	450	20	18	НЕТ

X2Ti12	1.4512	210	220	380	25	23	НЕТ
X6Cr17	1.4016	240	250	430	20	18	ДА ^c
X3CrTi17	1.4510	230	240	420	23	21	ДА
X2CrMoTi18-2	1.4521	280	290	400	20	20	ДА
X6CrMoNb 17-1	1.4526	280	290	480	25	23	ДА
X2CrTiNb 18	1.4509	230	240	430	18	16	ДА
Аустенитная сталь							
X2CrNiN 18-7	1.4318	330	370	630	45	45	ДА
X2CrNi18-9	1.4307	180	215	470	40	32	ДА
X2CrNi 19-11	1.4306	180	215	460	40	35	ДА
X2CrNi 18-10	1.4311	270	305	550	35	30	ДА
X5CrNi 18-10	1.4301	195	230	500	40	35	ДА ^c
X6CrNiTi 18-10	1.5441	200	235	500	35	30	ДА
X6CrNiNb 18-10	1.4550	205	240	510	35	30	ДА
X2CrNiMo 17-12-2	1.4404	190	225	490	40	30	ДА
X5CrNiMo 17-12-2	1.4401	205	240	510	40	30	ДА ^c
X6CrNiMo 17-12-2	1.4571	210	245	510	35	30	ДА
X2CrNiMo 17-12-3	1.4432	190	225	490	40	30	ДА
X2CrNiMo 17-3-3	1.4429	295	330	580	35	30	ДА
X3CrNiMo 17-3-13	1.4436	205	240	510	40	30	ДА ^c
X2CrNiMo 18-14-3	1.4435	190	225	490	40	35	ДА
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439	285	315	580	35	35	ДА
X1NiCrMoCu 25-20-5	1.4539	220	250	520	35	30	ДА
X1CrNiMoCuN 20-18-7	1.4547	300	340	650	35	30	ДА
Аустенитно – ферритная сталь							
X2CrNiN23-4 ^d	1.4362	400		600	20		ДА
X2CrNiMoN 27-5-2	1.4462	450		700	22		ДА
X2CrNiMoN 25-7-4	1.4410	550		800	15		ДА

*) 1 МПа = 1 Н/мм²

a Когда проверено в соответствии с EN 3651 – 2.

b l = продольное, t = поперечное

c Обычно не выполняется в состоянии после сварки или сенсibilизированном состоянии

d Патентованная марка стали

Таблица 4 – Механические свойства для труб из ферритной или аустенитной или аустенитно – ферритной коррозиестойчивой стали с толщиной ≤ 30 мм

Марка стали				
Наименование стали	Номер стали	Мин. условный предел текучести при остаточной деформации 0,2%	Мин. предел прочности	Мин. удлинение A %

Наименование стали	Номер стали	МПа *)		МПа *)		l ^{ab}	t ^{ab}
		R _{p0,2}	R _{p1,0}	R _m			
X15CrSi20*12	1.428	230	270	550		30	30
X9CrNiSiNCe 21-11-2	1.4835	310	350	650		40	40
X12CrNi23-13	1.4833	210	250	500		35	35
X8CrNi25-21	1.4845	210	250	500		35	35
X6CrNiSiNCe 19-10	1.4818	290	330	600		40	40
X6NiCrSiNCe35 -25 ^c	1.4854	300	340	650		40	40

*) 1 МПа = 1 Н/мм²

a l = продольное, t = поперечное

b Удлинение 20% мин. для толщины стенки ≤ 35 после холодной деформации

c Патентованная марка стали

8.4 Внешний вид и отсутствие дефектов

8.4.1 Внешний вид

8.4.1.1 На трубах не должно быть никаких наружных и внутренних дефектов поверхности, которые можно обнаружить визуальным осмотром.

8.4.1.2 Отделанная внутренняя и наружная поверхность труб должна быть типичной по данной технологии производства и, если применимо, использовать термообработку. Условия отделки и состояние поверхности должны быть таким, чтобы было возможно обнаружить любой дефект, подлежащий зачистке.

8.4.1.3 Разрешается снять дефекты поверхности только шлифованием или обработкой так, чтобы, после таких действия, толщина трубы в зачищенном участке не будет менее указанной минимальной толщины стенки. Все зачищены участки должны быть ровными, и не отличаться от профиля трубы.

8.4.1.4 Дефекты поверхности, которые нарушают минимальную толщину стенки будут считаться браком и трубы с данными поверхностями, поэтому трубы с данными дефектами считаются не соответственным данному документу.

8.4.1.5. Для труб с наружным диаметром D больше или равен к 114,3 мм, допускается ремонт сварного шва, при условии, что используется подходящий присадочный материал. Ремонт может занимать не больше 20% длины сварного шва.

Ремонт сварного шва проводить в соответствии с ТУ по сварочным работам.

Отремонтированная труба должна соответствовать требованиям данного документа.

8.4.2 Отсутствие дефектов

Когда указана Опция 5, сварной шов поставленной трубы с общими контролями и испытаниями будет проходить неразрушающие контроли.

Опция 5 Неразрушающие контроли сварного шва по всей длине каждой трубы проводить в соответствии с 11.10

Когда указана Опция 6, трубы поставлены с техническими условиями для осмотра и испытаний будут проходить контроль на герметичность.

Опция 6 Контроль на герметичность каждой трубы проводить в соответствии с 11.7

8.5 Прямолинейность

Для труб с номинальным наружным диаметром, большим или равным 33,77 мм, отклонение от прямолинейности по общей длине трубы L, где L обозначает длину трубы поставленной производителем, не должно превышать 0,0020 L, если не указана Опция 7. Для труб с наружным диаметром меньше 33,77 мм, согласовать прямолинейность и метод измерения во время запроса и заказа.

Опция 7 Отклонение от прямолинейности не должно превышать 0,0015 L

8.6 Обработка торцов

Поставить трубы с прямоугольными торцами. Торцы должны быть без слишком больших заусенцев.

8.7 Размеры, масса, длина, допуск и характеристики поперечных сечений.

8.7.1 Наружный диаметр, толщина стенки и масса

Наружный диаметр и толщина стенки для труб, предусмотренных данным документом, будут по EN ISO 1127

Для расчета масс, применить плотность по EN 10088-1

ПРИМЕНЕНИЕ Размеры не входящие в EN ISO 1127 согласовать во время запроса и заказа

8.7.2 Длина

Трубы будут поставлены со стандартной длиной 6 000 мм, если не указаны Опция 8 или 9. Для допуска на длину, см. 8.7.3.4.

Примечание Другие длины кроме стандартных могут быть в наличии при согласовании

Опция 8 Немерная длина будет поставлена. Немерная длина будет согласована во время запроса и заказа.

Опция 9 Мерная длина будет поставлена. Требуемая длина будет согласована во время запроса и заказа.

8.7.3 Допуск

8.7.3.1

Наружный диаметр

Если не указана Опция 10, то допуск на номинальный наружный диаметр, учитывая овальность, будет:

$\leq 168,3 \text{ мм} \pm 0,75\%$ или $\pm 0,3 \text{ мм}$, который всегда наибольший

$> 168,3 \text{ мм} \pm 10 \%$

Опция 10 Трубы с номинальным наружным диаметром $\leq 114,3 \text{ мм}$ будут поставлены с допуском, учитывая овальность, $\text{мм} \pm 0,5\%$ или $\pm 0,15 \text{ мм}$, который всегда наибольший допуск.

8.7.3.2 Толщина

Допуск на толщину стенки, за исключением сваренных участков, будет $\pm 10\%$ или $\pm 0,2$ мм, который всегда наибольший допуск

8.7.3.3 Высота сварного шва

Наружный верхний валик сварного шва, полученного высокочастотной сваркой будет полностью снят, т.е. будет заделано заподлицо с наружной поверхностью трубы.

Максимальная высота наружного и внутреннего сварного шва иначе будет как по Таблице 6.

Размеры в миллиметрах		
Отделка сварки (см. 7.2.1)	Максимальная высота сварного шва	
	$T \leq 8$	$T > 8$
Отделка А	$(0,20) T + 0,5$	$T/3$
Отделка В для $D \leq 114,3$	$(0,06) T + 0,3$	-
Отделка В для $D > 114,3$	$(0,05) T + 0,5$	$T/6$
Отделка С	0,15	

8.7.3.3 Длина

Допуск на длину будет как по Таблице 7

Размеры в миллиметрах		
Вид длины	Длина L	Допуск
Стандартная	6000	+100 0
Немерная длина	Длина будет согласована	
Мерная длина	≤ 6000	+5 0
	$6000 < L \leq 12000$	+10 0
	> 12000	0/ + согласование

8.7.4 Характеристики поперечных сечений

Номинальные характеристики поперечных сечений будут рассчитаны в соответствии с Приложением С

9 Проверка и испытания

Соответствие к требованиям заказа для труб, поставленных в соответствии с данным документом, проверяется по:

- общим контролям и испытаниям, если не указана Опция 11

Опция 11 Труба будет поставлена с специфическими контролями и испытаниями.

9.2. Акт приёмного контроля

9.2.1 Вид актов приёмного контроля

Выдать следующие акты приёмного контроля, в соответствии с EN 1024:

- Для труб, поставленных с неспецифическими контролями и испытаниями, выделить свидетельство о соответствии с заказом 2.1, если не указана Опция 12

Опция 12 Будет предоставлен протокол испытаний 2.2.

- Для труб, поставленных со специфическими контролями и испытаниями, выделить акт приемки, если не указана Опция 13.

Опция 13 Будет предоставлен акт приемки 3.2.

Если указано, что будет предоставлен акт приёмки 3.2, заказчик сообщит производителю наименование и адрес организации или лица, предназначенных для проведения контроля и испытаний, и утверждающих акт. Согласуется какая часть выделит акт

9.2.2 Содержание актов приемного контроля

9.2.2.1 Содержание актов приемного контроля будет в соответствии с EN 10168, как указано в 9.2.2.2, 9.2.2.3 и 9.2.2.4

9.2.2.2 Для труб, поставленных без неспецифических контролей и испытаний, свидетельство о соответствии с заказом должно содержать следующие обозначения и информацию:

A А реквизиты и названия вовлеченных сторон;

B описание продукции, на которую выдается инспекционный документ; свидетельство о соответствии;

Z соответствие стандарту

9.2.2.2 Для труб, поставленных с неспецифическими контролями и протоколом испытаний 2.2, свидетельство о соответствии с заказом должно содержать следующие обозначения и информацию:

A – Коммерческая операция и участвующие стороны;

B – Описание товара на которое распространяется свидетельство о соответствии;

C02 – Расположение детали.

C10 - C13 испытание на растяжение;

C60 – C69 прочие испытания (например опция требует применения испытываемого образца);

C71 – C92 анализ химического состава отливки

D01 маркировка и идентификация, качество поверхности, форма и размеры;

Z соответствие стандарт

9.2.2.4 Для труб, поставленных со специфическими контролями и испытаниями, акт приемки 3.1 или 3.2 должно содержать следующие обозначения и информацию.

A реквизиты и названия вовлеченных сторон;

B описание продукции, на которую выдается инспекционный документ; свидетельство о соответствии;

C02 – Расположение детали.

C10 - C13 испытание на растяжение;

C50 – C59 испытание на удар, если требуется;

C60 – C69 прочие испытания (например опция требует применения испытываемого образца);;

C71 – C92 анализ химического состава отливки (готовой продукции, если требуется);

D01 маркировка и идентификация, качество поверхности, форма и размеры;

D02 – D99 прочие испытания (например опция не требует применения испытываемого образца);

Z соответствие стандарту.

9.3 Конспект контролей и испытаний

Требования по контролям и испытаниям указаны в Таблице 8

Таблица 8 – Требования по контролям и испытаниям

Вид испытания и контроля		Общие контроля и испытания	Специфические контроля и испытания	Ссылка на
Обязательный контроль	Анализ отливки	Методика изготовителя	1 на плавку	8.2
	Испытание на растяжение	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.1
	Испытание на сплющивание а	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.2
	Испытание на раздачу (а, в)	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.3
	Испытание на изгиб (на все сечение трубы) (а)	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.4
	Испытание на растяжение кольца (с)	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.5
	Испытание на изгиб св.шва (с) (d)	Методика изготовителя	1 на образец для испытания	8.3, 11.6
	Размерный контроль	См. 11.8		
	Визуальный контроль	См. 11.9		
	Идентификация материала	Каждая труба	Каждая труба	11.11
Не обязательные испытания	Испытание на герметичность (Опция 6)	Не применимо	Каждая труба	8.4.2, 11.7
	Неразрушающие контроли св. шва (Опция 5)	Не применимо	Каждая труба	8.4.2, 11.10

а Выбор испытания на раздачу, на сплющивание, или на изгиб (на все сечение трубы), на усмотрение производителя
ПРИМЕЧАНИЕ Испытание не изгиб (на все сечение трубы) применимо только для трубы с наружным диаметром ≤ 65мм. Испытания на сплющивание и на раздачу применимы только для трубы наружным диаметром ≤ 150мм.
 в Не осуществлять контроля над трубами, чье номинальное значение удлинения меньше 15%
 с Выбор испытания на растяжение кольца или на изгиб сварного шва на усмотрение производителя.
 d Испытание одного корня и одной поверхности сварного шва.

10 Эталоны

10.1 Частота проведения испытаний

10.1.1 Испытуемый образец

В случае проведения специфических контролей и испытаний испытуемый образец будет выбран из труб с том же специфическим диаметром и толщиной стены, той же самой маркой стали, из одной отливки, проходивших ту же самую отделочную обработку в нагревательной печи или ту же самую термообработку в одной садке металла в камерной печи.

Максимальное количество труб для подготовки испытываемых образцов указано в Таблице 9

Таблица 9

Наружный диаметр D Мм	Максимальное количество труб для испытываемого образца а
$\leq 114,3$	400
$114,3 < D \leq 323,9$	200
$> 323,9$	100
а Основано на максимальную длину трубы 20 м	

10.1.2 Количество измерительных труб/ образцов

Одна измерительная труба будет выбрана для каждого испытываемого образца.

10.2 Подготовка эталонов и испытываемых деталей

10.2.1 Общие сведения

Образцы и испытываемые детали будут сняты с концов труб в соответствии с требованиями EN ISO 377

10.2.2.2 Детали для испытания на растяжение

Детали для испытания на растяжение должны быть подготовлены в соответствии требованиями EN 10002-1.

- для труб с наружным диаметром $D \leq 219,1$ мм испытываемый образец должен быть или отрезок трубы или полоса. Испытываемый образец должен быть снят в продольном направлении по отношению к оси трубы.

- для труб с наружным диаметром 219,1 мм мм испытываемый должен быть снят или с обработанного не сплюсченного образца с круглым сечением, или полоса. Образец должен быть снят или в продольном или поперечном направлении по отношению к оси трубы на усмотрение производителя.

Во всех остальных случаях, испытываемый образец надо снять со стороны трубы в диаметрально противоположной к сварке.

10.2.3 Испытываемый образец для испытания на сплющивание или на раздачу.

Испытываемый образец для испытания на сплющивание или на раздачу должен быть труба полного сечения соответствии с EN ISO 8492 или EN 8493 соответственно.

10.2.4 Испытываемый образец для испытания на изгиб или на трубе полного сечения.

Испытываемый образец будет труба полного сечения в соответствии с EN ISO 8491

10.2.5 Испытываемый образец для испытания на растяжение кольца

Испытываемый образец для испытания на растяжение кольцевого образца будет труба полного сечения в соответствии с EN ISO 8496

10.2.6 Испытываемый образец для испытания на изгиб сварного шва.

Испытываемый образец будет в соответствии с EN 910.

11 Методы испытания

11.1 Испытание на растяжение

Испытание осуществляется при комнатной температуре в соответствии с EN 10002 – 1 и с нижеуказанными параметрами:

- предел текучести (Rm)
- 0,2% условный предел текучести (Rp0,2) и, где применимо, 1,0% условный предел текучести (Rp1,0);
- процентное удлинение при разрыве, на основании расчетной длины = $5,65 \sqrt{S_0}$. Если используется непропорциональный испытуемый образец, процентное удлинение при разрыве будет приведено к расчетной длине (L0) = $5,65 \sqrt{S_0}$, используя таблицы перевода по EN ISO 2566-2

11.2 Испытание на сплющивание

Испытание осуществляется в соответствии с EN ISO 8492. Сварной шов находится перпендикулярно к направлению сплющиванию. Сечение трубы подвергается к сплющиванию на прессе, пока расстояние между валиками не будет равным к 67% исходного наружного диаметра. После испытания, испытуемый образец должен быть без трещин или изломов. Однако, маленькие небольшие изломы на кромках не служат причиной для браковки.

11.3 Испытание на раздачу

Испытание осуществляется в соответствии с EN ISO 8493. Сечение трубы будет увеличено коническим стержнем под углом 60 градусов, пока процентное увеличение % наружного диаметра не достигает применимого значения, указанного в Таблице 10

Таблица 10 – Требования по испытанию на раздачу

Соотношение d/D a	Процентное увеличение наружного диаметра
>0,8	17
$\leq 0,8 > 0,6$	15
$\leq 0,6$	9
a d= D – 2T	

После испытания, испытуемый образец должен быть без трещин или изломов. Однако, маленькие небольшие изломы на кромках не служат причиной для браковки.

11.4 Испытание на изгиб на трубе полного сечения

Испытание осуществляется при комнатной температуре в соответствии с EN ISO 8491. Уголь изгиба должен быть 180 градусов и диаметр формовки 6 раз больше исходящего наружного диаметра трубы. После испытания, испытуемый образец должен быть без видимых изломов, которые надо обнаружить без увеличителя .

11.4.5 Испытание на раздачу кольца

Испытание осуществляется в соответствии с EN ISO 8496 над трубой с номинальным наружным диаметром (D) > 150 мм.

11.6 Испытание на изгиб сварного шва

Испытание осуществляется в соответствии с EN 910 над трубой с номинальным наружным диаметром (D) > 150 мм оправкой диаметром 6 Т. Одно испытание будет над корнем и другое над поверхностью. После испытания, испытываемый образец должен быть без изломов или трещин. Однако, дефекты меньше 3 мм. по кромкам образца не служат причиной для браковки.

11.7 Контроль на герметичность

11.7.1 Общие сведения

Когда указана Опция 6, трубы, получены электросваркой методом сопротивления или лазерной сваркой должны проходить контроль на герметичность в соответствии с 11.7.2 или 11.7.3 Выбор метода будет на усмотрение производителя, пока не указана Опция 14.

Опция 14 Метод испытания для проверки герметичности труб в соответствии с 11.7.2 или 11.7.3 будет выбран заказчиком.

Трубы, получены дуговой сваркой под флюидом проходят контроль в соответствии с 11.7.3

11.7.2 Электромагнитная дефектоскопия.

Дефектоскопия осуществляется в соответствии с EN 10246 – 2

11.7.3 Гидравлическое испытание

Гидроиспытание осуществляется при испытательном давлении 70 бар или P, рассчитано по следующему уравнению:

$$P = \frac{20 \times ST}{D}$$

Где

P обозначает испытательное давление в бар;

D обозначает номинальный наружный диаметр в мм.

T обозначает номинальную толщину стенки в мм;

S обозначает напряжение в МПа, соответствующее к 70% установленного минимального условного предела текучести (Rp0,2 – см. таблицу 4 и 5) для данной марки стали.

Испытательное давление должно работать за не меньше 5 секунд для труб с номинальным наружным диаметром ≤ 457 мм. и за не меньше 10 секунд для труб с номинальным наружным диаметром > 457 мм.

Труба должна выдерживать испытание без утечки или видимых деформаций.

ПРИМЕЧАНИЕ Контроль на герметичность не является определением предела прочности.

11.8 Размерный контроль

Проверять номинальные размеры.

Наружный диаметр обычно измеряется используя измерительный прибор. Однако, для труб $D \geq 168,3$, можно использовать циркомметр. Толщина стенки будет измерена за 100 мм от торца трубы.

Визуальный контроль

Трубы проходят визуальный контроль, чтобы гарантировать выполнение требований по 8.4.1.

11.10 Неразрушающие контроли на сварной шов

Когда указана опция 5 контроль осуществляется по одному из следующих стандартов по неразрушающим контролям для указанного приемочного уровня. Осуществляется калибровка, используя исключительно наружную базовую выемку или, как альтернатив к токовихревой дефектоскопии, отверстие:

- EN 10246 – 3 – приемочный уровень E3 или E3H;

ПРИМЕЧАНИЕ Только для труб с толщиной стенки ≤ 6 мм.

- EN 10246 – 3 – приемочный уровень U4;
- EN 10246 – 8 – приемочный уровень U4;
- EN 10246 – 9 – приемочный уровень U4;
- EN 10246 – 10 - класс качества изображения R2, кроме тех случаев, когда рентгеноскопические методы, чья чувствительность может считать эквивалентной, разрешаются производителем.

Выбор метода испытания, подходящего для каждого типа трубы, на усмотрение производителя.

11.11 Идентификация материала

Каждая труба проходит испытание по подходящему методу с тем, чтобы гарантировать обнаружение правильной марки.

11.11 Повторное испытание, сортировка и повторная переработка.

Для повторного испытания, сортировки и повторной переработки, применяются требования по EN 10021

12. Маркировка

12.1 Общие сведения

За исключение тех случаев предусмотренных по 12.2, для труб, поставленных в связках, каждая труба будет маркирована соответствующим и надежным способом таким, как спрей, клеймо, самоклеящиеся этикетки, прикрепленные ярлыки. Они должны содержать следующую информацию:

- Наименование или логотип производителя;
- Размеры;

- Обозначение марки стали;
- Номер отливки или номер кода;
- Знак с условия поставки, например +AR, когда применимо.
- В случае контроля
- Знак представителя контрольного органа;
- Идентификационный номер (например, заказ или изделие), позволяющий соотнести продукцию или единицу поставки с соответствующим документом.

И на усмотрение производителя:

- знак технологического метода и состояния поверхности, когда применимо (См. Опцию 1 и Таблицу А.1).

ОБРАЗЕЦ МАРКИРОВКИ

X – 48,3 x 3,6 – EN 10296-2 – 1.4301 – C – Y – Z

Где

X – Наименование или логотип производителя;

C – Номер отливки или номер кода;

Y - Знак представителя контрольного органа;

Z – Идентификационный номер (например заказ или номер изделия)

12.2 Связки

Когда изделия поставлены в связках, требуемой маркировкой по 12.1 может служить ярлык, надежно прикреплен к связке.

13 Обработка и упаковка

Трубы будут защищены от углеродистой обвязки, которая не должна прикоснуться труб.

Особенные меры для защиты труб во время поставки или хранения могут быть согласованы заказчиком и производителем во время запроса и заказа.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
 (Нормативы)

Символ ^a	Тип условий поставки ^b	Состояние поверхности
W0 ^c	Сварены из пластин, полос или листов горячей или холодной прокатки 1D, 2D, 2E, 2B	После сварки
W1 ^c	Сварены из пластин, полос или листов горячей прокатки 1D, снята окалина	Чистый металл
W1A ^c	Сварены из пластин, полос или листов горячей прокатки 1D, термообработаны, снята окалина	Чистый металл
WIR ^c	Условия W1 + термообработка в контролируемой атмосфере	Блестящий металл
W2 ^c	Сварены из пластин, полос или листов холодной прокатки 2D, 2E, 2B, снята окалина	Чистый металл
W2A ^c	Сварены из пластин, полос или листов холодной прокатки 2D, 2E, 2B, термообработаны, снята окалина	За исключением шва, существенно более гладкий, чем для типов W1 и W1A
W2R ^c	Сварены из пластин, полос или листов холодной прокатки 2D, 2E, 2B, светлый отжиг.	Блестящий металл
WCA	Сварены из пластин, полос или листов горячей или холодной прокатки 1D, 2D, 2E, 2B, термообработаны соответствующим образом, не менее 20% холодной формовки, термообработка, с рекристаллизованным сварным швом, снята окалина	Чистый металл, шов почти не виден
WCR	Сварены из пластин, полос или листов горячей или холодной прокатки 1D, 2D, 2E, 2B, термообработаны соответствующим образом, не менее 20% холодной формовки, светлый отжиг, с рекристаллизованным сварным швом.	Блестящий металл, шов почти не виден

WG	Шлифовка ^d	Блестящий металл-шлифовка, тип и степень шлифовки согласуются на момент запроса и заказа ^e
WP	Полировка ^d	Блестящий металл-полировка, тип и степень полировки согласуются на момент запроса и заказа ^e
<p>^a Символы W0, W1, W2 не применимы для ферритной стали</p> <p>^b Символы плоской продукции соответствуют EN 10088-2.</p> <p>^c Для труб, заказанных с полированным швом ("наплавленный шов") буква "b" добавляется к символу типа условий (напр. W2Ab).</p> <p>^d Условия W2, W2A, W2R, WCA или WCR обычно берутся за исходные.</p> <p>^e Следует указать в запросе или заказе, требуется ли шлифовка или полировка, внутренняя или внешняя, или внутренняя и внешняя.</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Информация)

Главные данные по термообработке во время производства и горячей обработке как часть дальнейшей переработке^a

Таблица В.1- Основные дата для коррозиестойчивых ферритной стали

Марка стали		Термообработка во время производства и дальнейшей переработки		Горячая обработке во время дальнейшей переработке например горячей изгиб	
Наименование	Номер стали	Температура отжига	Охлаждение	Температура	Охлаждение
X2CrNi12	1.4003	с 700 по 750	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X2CrTi12	1.4512	с 750 по 850	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X6Cr17	1.4016	с 750 по 850	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X3CrTi17	1.4510	с 750 по 850	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X2CrMoTi 18-2	1.4521	с 820 по 880	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X6CrMoNb17-1	1.4526	с 820 по 880	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
X2CrTiNb 18	1.4509	с 870по 930	Вода или газ	с 1100 по 800	Вода или газ
a В особенных случаях разрешается и охлаждение в печи					

Таблица В.2- Основные дата для коррозиестойчивых аустенитной и аустенитно-ферритной стали

Марка стали		Термообработка во время производства и дальнейшей переработки		Горячая обработке во время дальнейшей переработке например горячей изгиб	
Наименование	Номер стали	Температура раствора отжига ^a	Охлаждение ^b	Температура	Охлаждение
Аустенитная сталь					

X2CrNiN 18-7	1.4318	с 1020 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNi18-9	1.4307	с 1000 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNi19-11	1.4306	с 1000 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiN 18-10	1.4311	с 1000 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X5CrNi18-10	1.4301	с 1000 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X6CrNiTi18-10	1.4541	с 1000 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiNb 18-10	1.4550	с 1020 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ

Таблица В.2- Основные дата для коррозиестойчивых аустенитной и аустенитно-ферритной стали (Окончание)

Марка стали		Термообработка во время производства и дальнейшей переработки		Горячая обработке во время дальнейшей переработке например горячий изгиб	
Наименование	Номер стали	Температура раствора отжига ^a	Охлаждение ^b	Температура	Охлаждение
Аустенитная сталь					
X2CrNiMo 17-12-2	1.4404	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X5CrNiMo 17-12-2	1.4401	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiMo 17-12-3	1.4432	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiMo 17-13-3	1.4429	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X3CrNiMo 17-3-3	1.4436	с 1030 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiMo 18-14-3	1.4435	с 1070 по 1150	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X2CrNiMoN 17-13-5	1.4439	с 1060 по 1140	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X1NiCrMoCu 25-20-5	1.4539	с 1100 по 1160	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X1NiCrMoCuN 20-18-7	1.4547	с 1180 по 1200	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
Аустенитно – ферритная сталь					

X2CrNiN 23-4	1.4362	с 950 по 1050	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 950	Вода или газ
X1NiCrMoN 22-5-3	1.4462	с 1020 по 1100	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 950	Вода или газ
X2NiCrMoN 25-7-4	1.4410	с 1040 по 1120	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 1000	Вода или газ

а Когда термообработка входит в дальнейшую обработку изделия, хоть один раз делать попытку, чтобы достичь более низкого значения для твердого раствора отжига. Если горячая обработка осуществляется как минимум при температуре 850°C. Если изделие получено холодной обработкой, температура используемая для следующего раствора отжига может быть 20°C ниже более низкого предела, установленного для твердого раствора.

б Охлаждение должно быть достаточно быстрым.

Таблица В.3- Основные дата для теплоустойчивой аустенитной нержавеющей стали.

Марка стали		Термообработка во время производства и дальнейшей переработки		Горячая обработке во время дальнейшей переработке например горячий изгиб	
Наименование	Номер стали	Температура раствора отжига	Охлаждение ^а	Температура	Охлаждение
X 15CrNiSi20-12	1.4828	с 1050 по 1150	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X9CrNiSiNCe 21-11-2	1.4835	с 1020 по 1120	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X12CrNi23-13	1.4833	с 1050 по 1150	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X8CrNi25-21	1.4845	с 1050 по 1150	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X6CrNiSiNCe 19-10	1.4818	с 1020 по 1120	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ
X6CrNiSiNCe 35-25	1.4854	с 1100 по 1150	Охлаждение водой или воздухом или газом	с 1150 по 850	Вода или газ

а Охлаждение должно быть достаточно быстрым.

ПРИЛОЖЕНИЕ Сπ

Номинальные параметры поперечных сечений труб, рассчитанные по следующим геометрическим характеристикам, используя нижеуказанные формулы:

Номинальный наружный диаметр	D	(мм)
Номинальная толщина	T	(мм)
Рассчитанный внутренний диаметр	$d = D - 2T$	(мм)
Площадь поверхность / единичная длина	$A_s = \frac{\pi D}{10^3}$	(кв.м/м)
Площадь поперечного сечения	$A = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4 \times 10^4}$	(кв.см)
Масса по единичной длине	$M = \rho A$	(кг/м)
ρ – плотность стали в соответствии с EN 10088 – 1		
Момент инерции	$I = A \frac{\pi (D^4 - d^4)}{64 \times 10^4}$	(см ⁴)

Радиус инерции	$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$	(см)
Упругий момент сопротивления сечения	$W_{el} = \frac{2I \times 10}{D}$	(см ³)
Пластический момент сопротивления сечения	$W_{pl} = \frac{D^3 - d^3}{6 \times 10^3}$	(см ³)
Постоянная инерции кручения (Полярный момент инерции)	$I_t = 2I$	(см ⁴)
Модуль кручения	$C_e = 2W_{el}$	(см ³)

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] EN 473, Неразрушающие контроли – Квалификация и сертификация персонала по проведению Неразрушающих Контролей – Общие правила.
- [2] EN 10088-2, Нержавеющая сталь – Часть 2: Технические условия по поставки для пластины/ листов и полос общего назначения.