

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

## СТАНДАРТ DIN 17457-85 СВАРНЫЕ КРУГЛЫЕ ТРУБЫ ИЗ АУСТЕНИТНОЙ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ, С УЧЕТОМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ (DIN17457-85)

В соответствии с действующими нормами, опубликованными Международной Организацией по стандартизации (ISO), запятая использовалась повсюду как десятичный знак.

Для связи со стандартом ISO 2604/2-1975 смотрите пояснительные примечания, опубликованные Международной организацией по стандартизации (ISO).

Подпункты, отмеченные одной точкой, показывают технические требования, которые должны быть согласованы во время заказа.

Подпункты, отмеченные двумя точками, показывают дополнительные технические требования, которые могут быть согласованы во время заказа.

### 1. Область применения

1.1 Данный стандарт применяется к круглым сварным трубам и патрубкам (в дальнейшем кратко именуемые как трубы) с учетом специальных требований и изготовленных из аустенитных нержавеющей сталей, перечисленных в таблице 1. Эти трубы преимущественно используются при конструировании сосудов, работающих под давлением, химических установок и систем трубопроводов.

Ограничения в использовании и прочие технические требования, приведенные в данном стандарте, должны применяться в тех случаях, когда не применяются другие технические требования. Например, Technische Regeln Druckbehälter (TRB) (Технические правила относительно сосудов, работающих под давлением), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (Инструкции исследовательской комиссии по сосудам, работающим под давлением).

1.2 Данный стандарт не применяется к круглым сварным трубам общего назначения, изготовленным из нержавеющей стали (см. DIN17455).

Марка	Mfg. процесс	Химический состав (%)								
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Прочие
X5CrNi1820	W	0.07 макс.	-	-	-	-	8.5~10.5	17.0~19.0	-	-
X2CrNi1911	W	0.030 макс.	-	-	-	-	10.0~12.5	18.0~20.0	-	-
X2CrNi1810	W	0.030 макс.	-	-	-	-	8.5~11.5	17.0~19.0	-	N 0.12~0.22
X6CrNiTi1810	W	0.08 макс.	-	-	-	-	9.0~12.0	17.0~19.0	-	Ti 5% C, 0.80 макс.
X6CrNiNb1810	W	0.08 макс.	-	-	-	-	9.0~12.0	17.0~19.0	-	Nb: 10% C, 1.00 макс.
X5CrNiMo17122	W	0.07 макс.	-	-	-	-	10.5~13.5	16.5~18.5	2.0~2.5	-
X2CrNiMo17132	W	0.030 макс.	-	-	-	-	11.0~14.0	16.5~18.5	2.0~2.5	-
X6CrNiMoTi17122	W	0.08 макс.	-	-	-	-	10.5~13.5	16.5~18.5	2.0~2.5	Ti: 5% C, 0.80 макс.
X2CrNiMoN17133	W	0.030 макс.	-	-	-	0.025 макс.	11.5~14.5	16.5~18.5	2.5~3.0	N: 0.14~0.22
X2CrNiMo18143	W	0.030 макс.	-	-	-	0.025 макс.	12.5~15.0	17.0~18.5	2.5~3.0	-

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

<b>X5CrNiMo17133</b>	W	макс. 0.07	-	-	макс. 0.025	11.0~14.0	16.5~18.5	2.5~3.0	N: 0.12~0.22
<b>X2CrNiMoN17135</b>	W	макс. 0.030	-	-	макс. 0.025	12.5~14.5	16.5~18.5	4.0~5.0	N: 0.12~0.22

Марка	Код материала	Испытание на растяжение (разрыв) МПа или Н/мм <sup>2</sup>		Примечания (по-добный JIS)	Возможная температура
		Мин. предел текучести	Предел прочности при растяжении (на разрыв)		
<b>X5CrNi1820</b>	<b>1.4301</b>	195	500~720	-	
<b>X2CrNi1911</b>	<b>1.4306</b>	180	460~680	-	
<b>X2CrNi1810</b>	<b>1.4311</b>	270	550~760	-	
<b>X6CrNiTi1810</b>	<b>1.4541</b>	200	500~730	<b>SUS321TB</b>	
X6CrNiNb1810	<b>1.4550</b>	205	510~740	<b>SUS347TB</b>	
<b>X5CrNiMo17122</b>	<b>1.4401</b>	205	510~710	<b>SUS316TB</b>	
<b>X2CrNiMo17132</b>	<b>1.4404</b>	190	490~690	-	
<b>X6CrNiMoTi17122</b>	<b>1.4571</b>	210	500~730	-	
<b>X2CrNiMoN17133</b>	<b>1.4429</b>	295	580~800	-	
<b>X2CrNiMo18143</b>	<b>1.4435</b>	190	490~690	-	
<b>X5CrNiMo17133</b>	<b>1.4436</b>	285	510~710	-	
<b>X2CrNiMoN17135</b>	<b>1.4439</b>	315	580~800	-	

## 2. Общее положение

### 2.1 Концепция

Стали, которые являются особенно стойкими к химически агрессивным веществам, называются нержавеющей стали: обычно, они имеют содержание хрома по массе не менее 12 процентов и содержание углерода не превышает по массе 1.2 процента

### 2.2 Испытательные классы

Трубы, соответствующие требованиям данного стандарта могут поставляться как трубы испытательного класса 1 или испытательного класса 2. Трубы испытательного класса 2 отличаются от труб испытательного класса 1 более обширной программой испытаний, которым они подлежат. Выбор марки стали - по усмотрению покупателя.

### 2.3 Использование расчетного напряжения

Трубы, соответствующие требованиям данного стандарта предназначены для применения исходя из 100-процентного использования при сварке допустимого расчетного напряжения.

## 3. Классификация по маркам

Данный стандарт распространяется на трубы, изготовленные из марок стали, перечисленных в таблице.

Выбор марки стали - по усмотрению покупателя.

## 4. Маркировка и систематизация

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

4.1 Стандартная маркировка труб, соответствующих данному стандарту, должна осуществляться следующим образом:

- термин "труба";
- Номер размерного стандарта, соответствующего стандарту DIN (например, DIN 2463 Часть 1);
- характеристические размеры трубы (внешний диаметр X толщина стенки);
- Номер действующего стандарта (DIN 17457);
- Символ или код материала для марки стали (см. таблицу 1);
- Символ для типа состояния трубы (см. таблицу 6).

Пример:

Сварная труба, соответствующая данному стандарту с внешним диаметром 60.3 мм и толщиной стенки 2 мм как определено в стандарте DIN 2463 Часть 1., изготовлена из стали X5 CrNi 1810 (код материала 1.4301) в состоянии очищенного литника и декапированная (k2) должна быть обозначена следующим образом:

Труба	DIN 2463 - 60.3 X 2 DIN 17457 - X5CrNi1810 - k2
или Труба	DIN 2463 - 60.3 X 2 DIN 17457 - 1.4301 - k2

4.2 В дополнение к стандартному обозначению как показано в подпункте 4.1, покупатель должен всегда указывать в своем заказе требуемое количество (например, общую поставляемую длину), испытательный класс, тип длины (см. DIN 2463 Часть 1), длину отдельной трубы в отношении указанных длин и точных длин, класс допуска для диаметра и толщины стенки, как определено в DIN 2463 Часть 1, тип документа относительно испытания материалов, как определено в DIN 50049 и также, если необходимо, соответствующее техническое описание.

Пример заказа:

1000 м труба	DIN 2463 - 60.3 X 2 DIN 17457 - 1.4301 - k2
--------------	------------------------------------------------

Испытательный класс 1. в указанных длинах 6 м, класс допуска D2. T3., в сопровождении документа DIN 50049 - 3.1 B

4.3 Кроме того эти дополнительные детали могут быть согласованы во время заказа, как описано в подпунктах, отмеченных двумя точками.

## 5 Требования

### 5.1 Технологический процесс

5.1.1 Процесс, применяемый для изготовления стали, используемой при производстве труб, соответствующих данному стандарту, определяется по усмотрению изготовителя, если специальный процесс производства стали не был определен во время заказа.

5.1.1.1 Если так согласовано, покупатель должен быть информирован относительно используемого процесса производства стали.

5.1.2 Трубы, соответствующие требованиям данного стандарта, должны быть изготовлены из согнутых соответствующим образом пластины, листа или полосы путем сварки плавлением, с или без присадочного металла, по усмотрению изготовителя, на автоматизированном или поштучном производстве. Сварные швы автоматически сваренных труб могут быть сглажены соответствующими способами, например, путемковки или прокатки, как части технологического процесса. Трубы с внешними диаметрами, не превышающими 168.3 мм, могут быть дополнительно доведены до необходимых размеров трубы путем наклепа (см. типы состояния I1 и I2, приведенные в таблице 6).

5.1.3 Трубы должны быть сварены таким образом, чтобы обеспечивать полное проплавление [провар] корня шва и так, чтобы трубы соответствовали требованиям, указанным в данном стандарте. Сварочный процесс должен контролироваться для того, чтобы гарантировать, что сварные швы выполнены должным образом (см. подпункт 6.5.12, неразрушающий контроль сварного

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

шва). Местное восстановление сварных швов разрешается. Покупатель может запросить документ, удостоверяющий пригодность процесса, используемого для восстановления сварных швов, только в одном случае, определенном в подпункте 5.1.4. Восстановленные области должны тогда быть подвергнуты неразрушающему контролю: кроме того, труба должна быть проверена на герметичность.

5.1.4 Только в одном случае покупатель может запросить документ, удостоверяющий соответствие с требованиям, указанными в подпункте 5.1.3. Детали этого документа, в особенности в отношении применяемых методов испытания, должны быть согласованы между изготовителем и покупателем. Этот документ должен рассматриваться, имея силу только для тех марок сталей, размерных рядов, способов сварки и присадочных металлов, к которым он относится.

5.2 Согласно условиям поставки, Трубы могут быть поставлены по одному из условий, указанных в таблице 6 (см. подпункт 5.8). Данные нормативов, приведенные в таблице 5, должен быть учтены, когда условия, указанные в таблице 6, предусматривают термическую обработку.

## 5.3 Химический состав

### 5.3.1 Анализ литья

Химический состав сталей, определенный при анализе литья<sup>1)</sup>, должен быть таким, как определено в таблице 1. Разрешаются небольшие отклонения от этих значений по соглашению с покупателем или его представителем, если механические свойства, свариваемость и коррозионная стойкость стали соответствуют требованиям, указанным в данном стандарте.

### 5.3.2 Анализ продукции

При исследовании химического состава готового изделия, разрешаются отклонения, показанные в таблице 2 от значений, указанных в таблице 1.

## 5.4 Механические и технологические свойства

5.4.1 0.2 процента и 1 процент условного предела текучести, предела прочности при растяжении (на разрыв), удлинения после разрыва и энергетика удара, определенных для материала трубы должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3, которые применяются для труб согласно условию поставки, указанному в подпункте 5.2 и для условий проведения испытаний, указанных в подпунктах 6.4 и 6.5 данного стандарта. Верхнее значение предела прочности при растяжении (на разрыв), может быть превышено в случае, если выполняется испытание на растяжение, поперечное к сварочному шву (см. подпункт 6.3.1.2).

5.4.1.1 Механические свойства не применяются для условия 10, описанного в таблице 6. При, необходимости, они должны быть согласованы во время заказа.

5.4.2 Значения, описанные в таблице 4, должны применяться для повышенной температуры, 0.2 % и 1% условного предела текучести.

5.4.3 Трубы должны соответствовать требованиям, которые будут проверены при технологических испытаниях, указанных в подпунктах с 6.5.4 до 6.5.7.

5.4.4 Труб, изготовленные из марок стали указанных в этом стандарте, применяются для горячей обработки.

5.4.5 Труб, изготовленные из марок стали указанных в этом стандарте, особенно подходят для холодной обработки (например, гибка) при условии " термической обработка на твердый раствор и закаливании". Следует отметить, что при холодной обработке коррозионная стойкость и механические и физические свойства изменяются.

<sup>1)</sup> При последовательных разливах, как возможно в отношении непрерывной разливы труб, термин "разливка" должен читаться как "разливка единицы"..

**Таблица 1. Марки сталей и химический состав, определенный при анализе литья<sup>1)</sup>**

Марка стали Символ <sup>2)</sup>	Код материала	% Массой				
		С макс.	Cr	Mo	Ni	Прочие <sup>3)</sup>

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

X5CrNi1810	1.4301	0.07	от 17.0 до 19.0	-	от 8.5 до 10.5	-
X2CrNi1911	1.4306	0.030	от 18.0 до 20.0	-	от 10.0 до 12.5	-
X2CrNi1810	1.4311	0.030	от 17.0 до 19.0	-	от 8.5 до 11.5	N: от 0.12 до 0.22
X6CrNiTi1810	1.4541	0.08	от 17.0 до 19.0	-	от 9.0 до 12.0	Ti: 5 X %C, до 0.80
X6CrNiNb1810	1.4550	0.08	от 17.0 до 19.0	-	от 9.0 до 12.0	Nb: 10 X %C, до 1.00 <sup>4)</sup>
X5CrNiMo17122	1.4401	0.07	от 16.5 до 18.5	от 2.0 до 2.5	от 10.5 до 13.5	-
X2CrNiMo12132	1.4404	0.030	от 16.5 до 18.5	от 2.0 до 2.5	от 11.0 до 14.0	-
X6CrNiMoTi17122	1.4571	0.08	от 16.5 до 18.5	от 2.0 до 2.5	от 10.5 до 13.5	Ti: 5 X %C, до 0.80
X2CrNiMoN17133	1.4429	0.030	от 16.5 до 18.5	от 2.5 до 3.0	от 11.5 до 14.5	N:0.14 до 0.22;S≤0.025
X2CrNiMo18143	1.4435	0.030	от 17.0 до 18.5	от 2.5 до 3.0	от 12.5 до 15.0	S≤0.025
X5CrNiMo17133	1.4436	0.07	от 16.5 до 18.5	от 2.5 до 3.0	от 11.0 до 14.0	S≤0.025
X2CrNiMoN17135	1.4439	0.030	от 16.5 до 18.5	от 4.0 до 5.0	от 12.5 до 14.5	N:0.12 до 0.22;S≤0.025

- 1) Элементы, не указанные в этой таблице относительно индивидуальных марок стали, не должны преднамеренно добавляться к стали без согласия покупателя, разве что с целью чистовой обработки расплава. Такие элементы никоим образом не должны вредить применимости или технологичности стали. Например, они не должны влиять на ее свойства свариваемости, указанные в этом стандарте.
- 2) Символы, приведенные в стандарте DIN 17440, издание декабря 1972 года, можно продолжать использовать в течение срока действия данного стандарта (см. таблицу сравнений в Пояснительных примечаниях).
- 3) Если не определено иное. P≤0.045%, S≤0.030 %, Si≤1.0 % ≤2.0 %.
- 4) Содержание титана определено вместе с ниобием и выражено в форме содержания ниобиа.

**Таблица 2. Величины, на которые может отклоняться химический состав при анализе продукции от предельных значений, определенных при анализе литья**

Элемент	Предельные значения, определенные при анализе литья, согласно таблицы 1	Допустимые отклонения <sup>1)</sup> % по массе
Углерод (C)	≤0.030 >0.030≤0.08	+0.005 +0.01
Кремний (Si)	≤1.0	+0.05
Марганец (Mn)	≤2.0	+0.04
Фосфор (P)	≤0.045	+0.005
Сера (S)	≤0.030	+0.005
Азот (N)	≤0.22	±0.01
Хром (Cr)	≥16.5 ≤20.0	±0.20
Молибден (Mo)	≥2.0 ≤5.0	±0.10
Никель (Ni)	≥8.5 <100 ≥10.0 ≤15.0	±0.10 ±0.15
Ниобий (Nb)	≤1.00	±0.05
Титан (Ti)	≤0.80	±0.05

- 1) В случае, если выполнено несколько исследований продукции для отдельной отливки, и если эти элементы показывают содержание для отдельного элемента вне диапазона, определенного для анализа литья, это содержание должно либо превысить допустимое максимальное содержание, либо быть ниже допустимого минимального содержания, но ни то и другое одновременно для одной отливки.

**Таблица 3. Механические свойства сталей при температуре окружающей среды при условии поставки, определенном в таблице 6 (за исключением условия (0) и их сопротивления межкристаллитной коррозии (применяемые к толщине стенок до 50 мм) <sup>1)</sup>**

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

Марка стали		Условие термической обработки <sup>2)</sup>	Минимальный 0.2 % условный предел текучести	Минимальный 1 % условный предел текучести	Предел прочности при растяжении (на разрыв) <sup>2)</sup>	Минимальное удлинение после разрыва <sup>2)</sup> (Lo=5do %)		Минимальная энергетика удара <sup>3)</sup> (V-образные испытательные образцы стандарта ISO) J		Устойчивость против межкристаллитной коррозии <sup>4)</sup>	
Символ	Материал		N/□	N/□	N/□	Про- дольное	Попе- речное	Про- дольная	Попе- речная	При усло- вии по- ставки	После дальней- шей обра- ботки сваркой, без терми- ческой обработки
					от 500 до 700						
X5 CrNi 1810	1.4301	Термиче- ски обра- ботан на твердый раствор и закален	195	230	от 460 до 680	40	35			g. 5)	g. 5)
X2 CrNi 1911	1.4306		180	215	от 550 до 760	40	35			g.	g.
X2 CrNiN 1810	1.4311		270	305	760	35	30	85	55	g.	g.
X6 CrNiTi 1810	1.4541 6)		200	235	от 500 до 730	35	30			g.	g.
X6 CrNiNb 1810	1.4541 7) 1.4550		180 205	215 240	730 от 460 до 680	35	30			g.	g.
					от 510 до 740						
X5 CrNiMo 17 122					от 510 до 710						
X2 CrNiMo 17 132	1.4401	Термиче- ски обра- ботан на твердый раствор и закален	205	240	от 490 до 690	40	30			g. 5)	g. 5)
X6 CrNiMoTi 17 122 6)	1.4404		190	225	690	40	30			g.	g.
X6CrNiMoTi 17 122 7)	1.4571 6) 1.4571 7) 1.4580		210 190	245 225	от 500 до 730	35 35	30 30	85	55	g. g.	g. g.
X6CrNiMoNb 17 122			215	250	от 490 до 690	35	30			g.	g.
						от 510 до 740					
X2CrNiMoN 17 133		Термиче- ски обра- ботан на твердый раствор и закален			от 580 до 800						
X2CrNiMo 18 143	1.4429		295	330	от 490 до 690	35	30	85	55	g.	g.
X5CrNiMo 17 133	1.4435		190	225	690	40	30			g.	g.
	1.4436		205	240	от 510 до 710	40	30			g. 5)	g. 5)
X2CrNiMoN 17 135	1.4439	Термиче- ски обра- ботан на твердый раствор и закален	285	315	от 580 до 800	35	30	85	55	g.	g.

1) Для большей толщины стенки, значения должны быть определены соглашением.

2) Верхнее значение предела прочности при растяжении (на разрыв) может быть превышено на 70N / § ± и минимальные значения удлинения после разрыва могут быть на 5 единиц меньше в отношении продукции, ко-

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

которая поставляется на условиях d0, k0, d1 и k1, описанных в таблице 6, и которая не находится в состоянии «термически обработана и закалена».

- 3) Среднее значение от трех испытательных образцов при температуре окружающей среды. Только одно отдельное значение испытательной единицы может быть меньше этого значения максимумом на 30 процентов.
- 4) Когда испытываемые в соответствии со стандартом DIN 50 914, G. средства находятся в пределах предельных температур, описанных в последней колонке таблицы 4.
- 5) Только для толщины стенок, не превышающей 6 мм.

**Таблица 4. Минимальные значения повышенной температуры, 0.2 % и 1 % условных пределов текучести и нормативные значения для предельной температуры в случае воздействия межкристаллитной коррозии**

Марка стали	Условие термической обработки	0.2 % условный предел текучести при температуре, в °C,										1 % условный предел текучести при температуре, в °C,										Предельная температура <sup>1)</sup> ?			
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450		500	550	
		N/?										N/?													
X5 CrNi 1810	1.4301	Термически обработан на твердый раствор и закален	177	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	211	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	300 2)
X2 CrNi 1911	1.4306	Термически обработан на твердый раствор и закален	162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	350
X2 CrNiN 1810	1.4541 1.4550		190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
X5 CrNiMo 17 122	1.4401	Термически обработан на твердый раствор и закален	196	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	230	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300 2)
X2 CrNiMo 17 132	1.4404		182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X6 CrNiMo-Ti 17 122 2	1.4571	Термически обработан на твердый раствор и закален	202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	234	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
X2CrNiMoN 17 133	1.4429	Термически обработан на твердый раствор и закален	265	225	197	178	165	155	150	145	140	138	136	300	260	227	208	195	185	180	175	170	168	166	400
X2CrNiMo 18 143	1.4435		182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X5CrNiMo 17 133	1.4436	Термически обработан на твердый раствор и закален	196	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	230	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300 2)
X2CrNiMoN 17 135	1.4439	Термически обработан на твердый раствор и закален	260	225	200	185	175	165	155	150	-	-	-	290	255	230	210	200	190	180	175	-	-	-	400

- 1) До этих температур, материал не будет изменяться в пределах 100000 часов для того, чтобы показать устойчивость к межкристаллитной коррозии.
- 2) Только для толщины стенок, не превышающих 6 мм.

## 5.5. Свариваемость

5.5.1 Трубы, изготовленные из марок стали, описанных в данном стандарте, подходят для дуговой сварки.

5.5.2. Однако, согласно стандарту DIN 8528 Часть 1, свариваемость зависит не только от марки стали, но также и от условий во время сварки, расчетных условий и режимов работы элемента конструкции.

5.5.3. Любой необходимый присадочный металл должен быть отобран исходя из стандарта DIN 8556 Часть 1, принимая во внимание предполагаемое применение, напряжение, способ сварки и другие рекомендации.

## 5.6. Дальнейшая обработка и термическая обработка

Переводчик: Александр Ю. Половой

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

Нормативные данные относительно термической обработки при изготовлении труб и последующей обработке, а также нормативные данные относительно горячей обработки, как части дальнейшей обработки, смотрите в таблице 5.

**Таблица 5. Нормативные данные относительно термической обработки при изготовлении труб и последующей обработке, а также нормативные данные относительно горячей обработки, как части дальнейшей обработки**

Марка стали		Термическая обработка при изготовлении и дальнейшая обработка		Температура термической обработки на твердый раствор <sup>1)</sup>	
Обозначение	Код материала	Температура термической обработки на твердый раствор 1) ?	Закалка в	Температура	Тип охлаждения
X5CrNi 1810	1.4301				
X2CrNi 1911	1.4306	от 1000 до 1080			
X2CrNi 1810	1.4311				
X6CrNiTi 1810	1.4541				
X6CrNiNb 1810	1.4550				
X5CrNiMo 17 122	1.4401	от 1020 до 1100			
X2CrNiMo 17 132	1.4404		Вода, воздух <sup>2)</sup>	от 1150 до 750	Воздух
X6CrNiMoTi 17 122	1.4571				
X6CrNiMoTi 17 122	1.4580				
X2CrNiMoN 17 133	1.4429	от 1040 до 1120			
X2CrNiMo 18 143	1.4435	от 1020 до 1100			
X5CrNiMo 17 133	1.4436				
X2CrNiMoN 17 135	1.4439	от 1040 до 1120			

1) Когда термическая обработка составляет часть дальнейшей обработки продукции, должна быть сделана попытка, достигнуть более низких значений диапазона, указанного для термической обработки на твердый раствор. Если горячая обработка была выполнена при температуре, по крайней мере, 850 °C или если продукция была подвержена холодной обработке, температура возобновляемой термической обработки на твердый раствор может быть на 20K меньше нижнего предела для термической обработки на твердый раствор.

2) В случаях, если охлаждение проходит достаточно быстро.

### 5.7. Защита от коррозии

5.7.1. Коррозионная стойкость труб, соответствующих данному стандарту, при воздействии различных коррозионных напряжений, обнаруженных при использовании, не является предметом данного стандарта, поскольку он не может их охватить в соответствии с требованием общей применимости.

5.7.1.1. При необходимости, испытания на коррозионную стойкость могут быть согласованы во время заказа. В этом случае также должны быть определены условия и оценка результатов испытания.

5.7.2. Данные, приведенные в таблице 3, должны применяться при определении устойчивости сталей к межкристаллитной коррозии, после проведения исследований, определенных в подпункте 6.5.9.

### 5.8. Тип состояния, вид поверхности и сварного шва

5.8.1. Трубы должны быть поставлены по одному из условий, описанных в таблице 6.

Выбор типа условия оставлен на усмотрение изготовителя.

**Таблица 6. Типы состояния труб**

Символ	Тип состояния	Чистота поверхности <sup>1)</sup>
d0 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой по-	Металлически чистая.



# СТАНДАРТ DIN 17457-85

	верхности с1 *) или с2 *), не декапированные	
d1 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности с1 *) или с2 *), декапированные	
d2 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности с1 *) или с1 *) или с2 *), термически обработанные, декапированные	Металлически блестящая.
d3 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности с1 ) или с2 *), подверженные светлой термической обработке	
k0 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности h *) m *) или n *), не декапированные	Металлически чистая, за исключением того, что сварной шов существенно более гладкий, чем для типа d0.
k1 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности h *) m *) или n *), декапированные	
k2 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности h *) m *) или n *), термически обработанные, декапированные. термически обработанные, декапированные.	Металлически блестящая, за исключением того, что сварной шов существенно более гладкий, чем для типов d1 к d3
k3 <sup>2)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности h *) m *) или n *), если соответствуют	
10 <sup>3)</sup>	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности h *) m *) или n *), термически обработанные, декапированные или подверженные светлой термической обработке, если целесообразно, холодной обработке.	
11	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности с1 *), с2 *), h *), m. *) или n *), если целесообразно - термически обработанные, по крайней мере на 20 % подверженные холодной обработке, с рекристаллизованным металлом сварочного шва, декапированные.	Металлически блестящий, сварной шов почти неразличим.
12	Трубы, сваренные из пластины, листа или полосы с чистотой поверхности с1 *), с2 *), h *), m. *) или n *), если целесообразно - термически обработанные, по крайней мере на 20 % подверженные холодной обработке, подверженные светлой термической обработке с рекристаллизованным металлом сварочного шва.	
o	Шлифование <sup>4)</sup>	Шлифованная металлически блестящая, тип и степень шлифования должен быть согласован во время заказа <sup>5)</sup>
p	Полирование <sup>4)</sup>	Полированная металлически блестящая, тип и качество полировки должны быть согласованы во время заказа <sup>5)</sup>

\*) См. DIN 17 440 или DIN 17 441.

1) См. также подпункты 5.8.3

2) Символ "g" добавляется в конец к символу для типа состояния труб, имеющих гладкие сварные швы (см. подпункт 5.1.2)3) Механические свойства, указанные в столе 3 не просят это условия(состояния). Если требуется. Они должны быть согласованы во время заказа.

3) Механические свойства, указанные в таблице 3 не применяются для этого состояния. При необходимости, они должны быть согласованы во время заказа.

4) Состояние k1, k2, k3, 11 или 12 обычно используются как начальное состояние.

5) Заказ должен определить, какими должны быть шлифование или полирование, внутренними или внешними.

5.8.2. Трубы должны иметь внутреннюю и внешнюю поверхность, согласующуюся с используемым производственным процессом.

5.8.3. Допускаются незначительные неровности поверхности, например, выпуклости или вмятины, или неглубокие канавки, возникшие в результате производственного процесса, за исключением состояния p (полированный), до тех пор, пока остаточная толщина стенки удовлетворяет требованиям, указанным в подпункте 5.11. и не вредит назначению труб.

## **СТАНДАРТ DIN 17457-85**

5.8.4. Надлежащее удаление поверхностных дефектов, используя соответствующие средства (например, шлифование) разрешается, до тех пор, пока остаточная толщина стенки удовлетворяет требованиям, указанным в подпункте 5.11.

5.8.5. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы толщина сваренного узла была меньше толщины стенки, принимая во внимание допустимые отклонение размера от номинала.

5.8.6. Упрочнение корня сварного шва автоматически сваренных труб с номинальным размером не более 100 мм не должно превышать  $0.25 \text{ мм} + 0.038 * s$ . Может возникнуть необходимость в сглаживании сварного шва.

### **5.9. Герметичность**

После проверки, проведенной, как описано в подпункте 6.5.10, трубы должны оставаться герметичными.

### **5.10. Неразрушающий контроль**

5.10.1. Как определено в подпункте 6.5.12., при неразрушающем контроле сварных швов не должны выполняться требования, приведенные в Stahl-Eisen-Prufblatt (стальные листы) 1914.

5.10.2. По договоренности во время заказа, все стенки труб испытательного класса 2 могут быть подвергнуты испытанию, например, как описано в Stahl-Eisen-Prufblatt 1914.

### **5.11 Размеры, массы на единицу длины и допустимые отклонения**

Стандарт DIN 2463 Часть 1 должен применяться для размеров и масс на единицу длины труб и для допустимых отклонений.

Стандарт DIN 28181 должен применяться для трубчатых теплообменников. Заказ должен придерживаться образца типового заказа, приведенного в данном стандарте.

### **5.12 Физические свойства.**

Ссылка сделана на том 10 Stanlesen-Sonderberichte (специальные описания стальных листов) (см. "Стандарты ming к skedbband другие документы, упомянутые" в пункте) для нормативных данных относительно физических свойств сталей, соответствующих требованиям данного стандарта..

## **6. Проверки, которые необходимо выполнить, и документы относительно испытания материалов**

### **6.1. Общее положение**

Поставляемые трубы должны сопровождаться одним из следующих документов относительно испытания материалов, как определено в стандарте DIN 50 049:

- документ DIN 50 049 - 3.1A (акт проверки A);
- документ DIN 50 049 - 3.1B (акт проверки B);
- документ DIN 50 049 - 3.1C (акт проверки A);
- документ DIN 50 049 - 3.2A (акт проверки A);
- документ DIN 50 049 - 3.2C (акт осмотра о C);

Тип требуемого документа и испытательная станция, где третьей стороной выполняется приемочный контроль, должны быть определены в заказе.

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

## 6.2. Испытательный участок

Трубы должны быть проверены на заводе-изготовителе. Производство не должно чрезмерно нарушаться, когда приемный контроль выполняется экспертами, которые не являются сотрудниками изготовителя.

## 6.3. Объем программы испытаний

6.3.1. Трубы должны быть осмотрены партиями. Таблица 7 дает краткий обзор объема программы испытаний для каждого случая.

6.3.1.1. С целью испытания, трубы должны быть разделены в партии, состоящие из 100 труб, по маркам стали, способу литья, испытательным классам, размерам и, если возможно, типам температурного контроля. Трубы могут быть разбиты по строительным длинам.

Остатки в количестве до 50 труб могут быть распределены однородно поперек партий. Количества и остатки, состоящие из более, чем 50 труб и партии менее 50 труб рассчитываются как одна полная партия.

6.3.1.2. Для проверки механических свойств труб испытательного класса 1 или 2 от каждой партии берется одна труба (пробная труба). На этой пробной трубе должны быть выполнены следующие испытания:

- 1 испытание на растяжение (разрыв) при температуре окружающей среды на основном металле сплава. В отношении труб с внешним диаметром не менее 200 мм или толщиной стенки не менее 12 мм, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии;
- 1 дополнительное испытание на растяжение (разрыв) при температуре окружающей среды поперечно к сварочному шву на трубах с внешним диаметром не менее 200 мм (см. также подпункт 5.4.1). В отношении труб с внешним диаметром не менее 200 мм или толщиной стенки не менее 12 мм, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии;
- 1 набор испытательных образцов для испытаний на растяжение на основном металле сплава в отношении труб с толщиной стенки не менее 20 мм. В отношении труб, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии;
- 1 набор испытательных образцов для испытаний на растяжение в центре сварочного шва в отношении труб с толщиной стенки не менее 12 мм. В отношении труб, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии.

Трубы, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, должны быть особым образом определены в заказе.

6.3.1.3. В случае, если проверка повышенной температуры, 0,2 % и 1 % условных пределов текучести была согласована во время заказа, испытательная температура и объем программы испытаний должен также быть согласован.

6.3.1.4. Трубы испытательного класса 1

В отношении труб с толщиной стенки, не превышающей 40 мм, термические испытания, проба на развальцовку кольцевого образца или испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца, будут выполнены на двух испытательных образцах, заимствованных по одному с каждого конца пробной трубы. По усмотрению изготовителя, проверка на расширение внутреннего диаметра может быть выполнена вместо пробы на развальцовку кольцевого образца.

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

Краткий обзор испытаний, которые нужно рассмотреть для соответствующих трубных размеров дается в таблице 8.

## 6.3.1.5. Трубы испытательного класса 2

6.3.1.5.1. В отношении труб, автоматически сваренных из полосы, с толщиной стенки, не превышающей 40 мм, термические испытания, проба на развальцовку кольцевого образца или испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца, будут выполнены на испытательных образцах, заимствованных с одного конца каждой трубы или каждой строительной длины (18 м макс). В отношении труб изготовленных поштучно, вышеупомянутое испытание должно быть выполнено на испытательных образцах, заимствованных с обоих концов каждой строительной длины (см. таблицу 8). По усмотрению изготовителя, проверка на расширение внутреннего диаметра может быть выполнена вместо пробы на развальцовку кольцевого образца.

6.3.1.5.2. В отношении труб с толщиной стенки, превышающей 40 мм, неразрушающее испытание, как описано в подпункте 6.5.13, должно быть выполнено на обоих концах каждой трубы, по длине 25 мм.

**Таблица 7. Резюме объема программы испытаний и документов относительно испытания материалов (для осуществления выборки точек и местоположения испытательных образцов смотри чертеж 1; для определения размера партии смотри подпункт 6.3.1.).**

№	Испытание		Объем программы испытаний		Ответственность за выполнение испытаний	Тип документов
	Тип испытания	Как в подпункте	Испытательный класс 1	Испытательный класс 2		
1	Анализ литья	5.3.1	На отливку или отливочную единицу		Изготовитель	DIN 50 049-2.2 1) DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B
2	Испытание на растяжение (разрыв) при температуре окружающей среды	6.3.1.2 6.4.1 6.5.1	Одна пробная труба на ванну. Один испытательный образец от основного металла сплава, плюс один испытательный образец поперечно к сварному шву для труб с наружными диаметрами $d_a$ не менее 200 § ±)		Соглашением	или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A или DIN 50 049 - 3.2 C DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B
3	Испытание на ударную вязкость	6.3.1.2 6.4.2 6.5.3	Для труб с толщиной стенки 20 мм, набор из 3 индивидуальных испытательных образцов, заимствованных от основного металла сплава каждой пробной трубы, плюс 1 набор поперечный к сварочному шву для труб с толщиной стенки 12 мм)		Соглашением	или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A или DIN 50 049 - 3.2 C
4	Термические испытания, проба на развальцовку кольцевого образца (или проверка на расширение внутреннего диаметра) или испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца (см. таблицу 8)	6.3.1.4 6.3.1.5.1 6.4.3 6.5.4 6.5.5 6.5.6 6.5.7	Для труб с толщиной стенки 40 мм  1 испытательный образец с обоих концов пробной трубы	Для труб, автоматически сваренных из полосы, 1 испытательный образец от одного конца каждой трубы или строительной длины (18 м макс); для труб изготовленных поштучно, 1 испытательный образец с обоих концов каждой строительной длины	Соглашением	DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A
5	Неразрушающий контроль концов трубы	6.3.1.5.2 6.5.12	Для труб с толщиной стенки > 40 мм  -	Все трубы	Изготовитель	DIN 50 049 - 3.1 B

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

6	Проверка герметичности	6.3.1.6 6.5.10	Все трубы		Изготовитель	DIN 50 049-2.1 1) DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B
7	Визуальный осмотр	6.3.1.6 6.5.11	Все трубы		Соглашением	или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A
8	Испытание на идентичность материалов	6.3.1.6 6.5.17	Все трубы		Изготовитель	DIN 50 049-2.1 1)
9	Неразрушающий контроль сварных швов					DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B
10	Проверка размерности	6.3.1.6 6.5.15 6.5.16	Все трубы		Соглашением	или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A
11	Неразрушающий контроль стенки трубы	6.3.1.5.3 6.3.1.7 6.5.13	Соглашением	Все трубы <sup>5)</sup>	Изготовитель	DIN 50 049 - 3.1 B
12	Испытание на разрыв нагретого образца <sup>4)</sup>	6.3.1.3 6.5.2	Соглашением		Соглашением	DIN 50 049 - 3.1 A или DIN 50 049 - 3.1 B или DIN 50 049 - 3.1 C или DIN 50 049 - 3.2 A или DIN 50 049 - 3.2 C
13	Анализ продукции <sup>4)</sup>	5.3.2 6.3.19 6.4.4 6.5.8	1 анализ продукции на одно литье		Изготовитель	DIN 50 049 - 3.1 B
14	Проверка на устойчивость к межкристаллитной коррозии <sup>4)</sup>	5.7.2 6.3.18 6.5.9	Соглашением		Изготовитель	DIN 50 049 - 3.1 B

- 1) Этот акт может также быть включен в следующую более высокую стадию документа.
- 2) В отношении труб с диаметром da не менее 200 мм или толщиной стенки не менее 12 мм, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии.
- 3) В отношении труб, которые должны использоваться для кожухов сосудов, работающих под давлением, испытание, должно охватить 10 процентов испытываемой партии.
- 4) Только соглашением между изготовителем и покупателем.

**Таблица 8. Размеры трубы, которые необходимо рассмотреть для выполнения технологических испытаний труб испытательных классов 1 и 2**

Диаметр трубы, в мм		Толщина стенки			
Наружный	Внутренний	< 2 мм	≥ 2мм ≤ 16 м.	> 16 мм ≤ 40 мм	> 40 мм
≤ 21.3	> 15	Термические испытания 1), 2)	Термические испытания 1), 2)	-	-
≤ 21.3	≤ 15	Термические испытания 1), 2)	Термические испытания 1), 2)	-	-

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

> 21.3 ≤ 146	> 15	Термические испытания 1), 2)	Проба на развальцовку кольцевого образца 3) Испытание на ударную вязкость 4)	Термические испытания 1)	Испытание на ударную вязкость
> 21.3 ≤ 146	≤ 15	-	Проба на развальцовку кольцевого образца 5), 6)	Термические испытания 1) Испытание на ударную вязкость 4)	Испытание на ударную вязкость
> 146	> 100	-	Испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца 4)	Термические испытания 5). 6) Испытание на ударную вязкость 4)	Испытание на ударную вязкость
> 146	≤ 100	-	-	Термические испытания 2). 6) Испытание на ударную вязкость 4)	Испытание на ударную вязкость

- 1) Сварной шов поочередно в горизонтальном положении (положение на 3 часа) или вертикальном положении (положение на 12 часов).
- 2) Это испытание может быть заменено проверкой на расширение внутреннего диаметра.
- 3) По усмотрению изготовителя, проверка на расширение внутреннего диаметра может быть выполнена вместо пробы на развальцовку кольцевого образца.
- 4) Испытание основного металла сплава на ударную вязкость должно быть выполнено только на трубах с толщиной стенки не менее 20 мм. Испытание на ударную вязкость в центре сварного шва должно быть выполнено только на трубах с толщиной стенки не менее 12 мм.
- 5) Сварной шов будет в зоне растяжения.
- 6) Вместо этого испытания, на трубах со внешним диаметром, превышающим 508 мм, изготовителем может быть выполнен неразрушающий контроль концов трубы, как описано в подпункте 6.3.1.5.2.

6.3.1.6. Независимо от испытательного класса, на всех трубах в партии должны быть выполнены следующие испытания:

- Испытание на герметичность;
- Испытание на идентичность материалов;
- Неразрушающий контроль сварного шва по всей длине трубы;
- Визуальный осмотр типа состояния и чистоты поверхности;
- Проверка размерности.

6.3.1.6.1. Также может быть согласовано выполнение визуального осмотра и проверки труб на соответствие размерам согласно и в соответствии с планом выборочного контроля, например, как описано в стандарте DIN 40 080

6.3.1.7. По соглашению, на всех трубах испытательного класса 2 может быть выполнено испытание всей стенки трубы, например как описано в Stahl-Eisen-Prufblatt 1914, издание августа 1983 года, подпункт 3.1.

6.3.1.8. Испытание на устойчивость к межкристаллитной коррозии может быть выполнено по соглашению. Объемы программы испытаний должны быть согласованы.

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

6.3.1.9. В случае, если была согласована проверка химического состава (анализ продукции), эта проверка должна быть выполнена на одной трубе из одной плавки.

### 6.4. Выборочный контроль и подготовка образцов

Информация, приведенная на чертеже 1 должна применяться для осуществления выборки точек и определения местоположения испытательного образца.

#### 6.4.1. Испытание на растяжение (разрыв)

6.4.1.1. В отношении труб с наружным диаметром менее 200 мм, от основного металла сплава будет заимствован один испытательный образец полосы (см. DIN 50 140), продольно к оси трубы и параллельно сварному шву примерно до 180°. Разрешается удалить местные неровности. Испытательный образец не должен быть термически обработан и не должен выпрямляться в пределах длины шаблона. По усмотрению изготовителя, трубы могут также быть подвергнуты испытанию на растяжение (разрыв) в полном объеме (см. DIN 50 140).

В отношении труб с наружным диаметром равным или более 2000 мм, плоский испытательный образец, как проиллюстрировано на чертеже 1 из DIN 50, 120 Часть 1 (издание сентября 1975 года), должен быть заимствован поперечно сварному шву и подвергнут холодной правке. Испытательный образец полосы должен быть заимствован дополнительно от основного металла сплава, продольно к оси трубы и параллельно сварному шву примерно до 180°.

Для проверки основного металла сплава, круглый или плоский испытательный образец, работавший на всех сторонах, для испытания на растяжение (разрыв) может быть заимствован поперечно оси трубы, если размеры трубы позволяют это без правки испытания на основном металле сплава.

6.4.1.2. Как правило, для испытания на растяжение (разрыв) на основном металле сплава должны быть заимствованы короткие пропорциональные испытательные образцы.

#### 6.4.2. Испытание на ударную вязкость

С целью выполнения испытания на ударную вязкость на основном металле сплава, набор из трех V-образных испытательных образцов стандарта ISO должен быть заимствован от пробной трубы поперечно к оси трубы, если размеры трубы позволяют сделать это без правки испытательных образцов. В противном случае, испытательные образцы должны быть заимствованы продольно к оси трубы. В отношении труб с толщиной стенки, превышающей 30 мм, центровая линия испытательных образцов должна иметь расстояние от наружной поверхности, равное одной четвертой толщины стенки или должна быть помещена как можно ближе к этому местоположению. С целью выполнения испытания на ударную вязкость в центре сварного шва, набор из трех V-образных испытательных образцов стандарта ISO должен быть заимствован от пробной трубы поперечно к сварному шву, если размеры трубы позволяют сделать это без правки испытательных образцов. В противном случае, испытательные образцы должны быть заимствованы продольно к оси трубы.

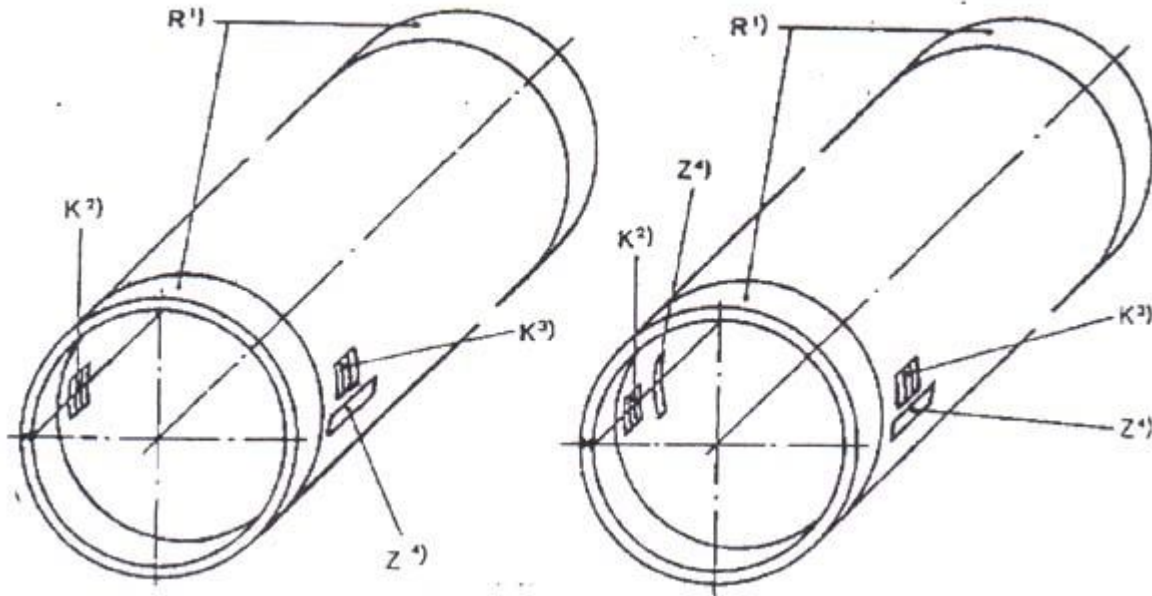
Испытательные образцы должны быть заимствованы и подготовлены таким образом, чтобы ось метки была перпендикулярна поверхности трубы. В отношении испытательных образцов, заимствованных от сварного шва, ось метки должна лежать в середине сварного шва.

**Для наружных диаметров менее 200 мм    Для наружных диаметров равных или более 200 мм**

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

For outside diameters less than 200 mm

For outside diameters not less than 200 mm



- 1) Смотрите также подпункт 6.4.3.
- 2) Для труб с толщиной стенки не менее 12 мм, испытательные образцы будут заимствованы поперечно или продольно к оси трубы (см. также подпункт 6.4.2)
- 3) Для труб с толщиной стенки не менее 20 мм, испытательные образцы будут заимствованы поперечно или продольно к оси трубы (см. также подпункт 6.4.2.)
- 4) Смотрите также подпункт 6.4.1.

На вышеприведенных иллюстрациях:

K = набор из трех V-образных испытательных образцов стандарта ISO, как определено в стандарте DIN 50115, R = кольцеобразный испытательный образец,

Z = образец для испытания на растяжение (разрыв).

## Чертеж 1. Осуществление выборки точек и местоположение испытательных образцов

### 6.4.3. Технологические испытания

В отношении труб испытательного класса 1, испытательные образцы для термического испытания, описанного в стандарте DIN 50 136., пробы на развальцовку кольцевого образца, описанной в стандарте DIN 50 137, проверки на расширение внутреннего диаметра, описанной в стандарте DIN 50 135 или испытания на растяжение (разрыв) кольцевого образца, описанного в стандарте DIN 50 138, должны быть заимствованы с обоих концов пробной трубы, как определено в подпункте 6.3.1.2. В отношении труб испытательного класса 2, кольцеобразный испытательный образец должен быть заимствован с одного конца каждой трубы или каждой строительной длины.

Если строительные длины впоследствии разрезаются на подсекции, от этих подсекций в дальнейшем нет необходимости заимствовать какие-либо испытательные образцы при условии, что четко обозначено, от какой, уже проверенной, строительной длины были взяты подсекции. Если такая идентификация не представляется возможной, строительные длины не проверяются; вместо этого должны быть проверены подсекции. В отношении труб испытательного класса 2, должна существовать возможность определения места на концах трубы, откуда были взяты кольцеобразные испытательные образцы.

### 6.4.4. Химический состав

Переводчик: Александр Ю. Половой



## СТАНДАРТ DIN 17457-85

Для того, чтобы проверить химический состав посредством анализа продукции на готовой трубе, в точках, равномерно распределенных по всей толщине стенки трубы должны быть взяты образцы стружки. В отношении труб, сваренных с помощью присадочного металла, стружка должна быть взята с наружной части сварного шва. Подобный выборочный метод должен использоваться для спектральных исследований. Обычно, для осуществления выборки применяется Stahl-Eisen-Prufblatt 1805.

### 6.5. Процедура

6.5.1. Испытание на растяжение (разрыв) должно выполняться, как описано в стандартах DIN 50 140 или DIN 50 145.

Испытание на растяжение (разрыв), поперечное к сварному шву, должно выполняться на испытательных образцах так, как показано чертеже 1 из DIN 50 120 Часть 1 (издание сентября 1975 года).

6.5.2. В случае, если проверка повышенной температуры, 0.2 % и 1 % условных пределов текучести была согласована, то она должна быть выполнена так, как определено в стандарте DIN 50 145.

6.5.3. Испытание на ударную вязкость должно быть выполнено так, как определено в стандарте DIN 50 115.

6.5.4. Термическое испытание должно быть выполнено так, как определено в стандарте DIN 50 136. Испытательные образцы, проверяются поочередно со сварным швом в положении на 12 часов и в положении на 3 часа.

Испытательные образцы или концы трубы должны сплющиваться до тех пор, пока не будет достигнуто указанное расстояние между валиками Н. Для определения расстояния между валиками Н в мм должно применяться следующее уравнение:

$$H = \frac{(1 + c) s}{C + s/da}$$

где

s	является толщиной стенки, в мм;
da	является наружным диаметром, в мм;
c	является постоянной, для которой в уравнении будет подставлено значение 0.10. Если отношение s/da превышает значение 0.25, значение постоянной должно быть заменено на 0.09.

6.5.5. Проверка на расширение внутреннего диаметра должна быть выполнена так, как описано в стандарте DIN 50 135, с использованием конической оправки, с расширением, достигающим следующих значений, в зависимости от отношения диаметров  $d_i/da$  большего, чем 0.6, 15 % для  $d_i/da$ , не превышающего 0.6.

6.5.6. Проба на развальцовку кольцевого образца должна быть выполнена так, как описано в стандарте DIN 50 137. Испытание должно быть выполнено так, как описано в стандарте DIN 50 137. Испытательные образцы должны развальцовываться до тех пор, пока не произойдет разрыв и затем должны быть осмотрены. В случае, если достигнуто 40-процентное расширение (упомянутого внутреннего диаметра) испытание может быть прекращено.

6.5.7. Испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца должно выполняться так, как описано в стандарте DIN 50 138 до тех пор, пока не произойдет разрыв сварного шва в середине испытательного образца.

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

6.5.8. Химический состав должен быть определен в соответствии с методами, оговоренными Комитетом химиков Verein Deutscher Eisenhüttenleute (Общество немецких инженеров, работающих в черной металлургии) (смотрите пункт "Стандарты и другие упомянутые документы").

6.5.9. Устойчивость к межкристаллитной коррозии должна быть проверена так, как определено в стандарте DIN 50 914.

6.5.10. Для проверки на герметичность с использованием воды так, как описано в стандарте DIN 50 104, испытательное давление должно быть 80 бар. Испытательное давление должно поддерживаться в течение, по крайней мере, 5 секунд.

6.5.10.1. Может быть согласовано более высокое испытательное давление.

Однако, ни в каком случае запас прочности относительно 0.2% условного предела текучести не должен понижаться ниже 1.1 (смотрите стандарт DIN 2413, издание июня 1972 года, подпункт 4.6;  $Y = 0.9$ ). В случае целесообразности, это положение также должно применяться в отношении тонкостенных труб с большими диаметрами, даже при 80 барах.

6.5.10.2. При испытании с использованием воздуха под водой, испытательное давление должно быть 6 бар. Испытательное давление должно поддерживаться в течение, по крайней мере, 5 секунд.

6.5.10.3. При испытании с использованием воздуха и пенообразующего вещества, испытательное давление должно быть 0.3 бара.

6.5.10.4. В случае, если во время заказа не были заключены специальные договоренности, выбор вышеупомянутых испытательных методов должен быть по усмотрению изготовителя.

6.5.10.5. Вместо гидростатического испытания давления, может быть выполнен неразрушающий контроль (например, как определено в Stahl-Eisen-Prüfblatt 1925, или обнаружение утечки с использованием гелия).

6.5.10.6. Для труб с наружными диаметрами менее 6 мм, тип проверки на герметичность должен быть согласован во время заказа.

6.5.11. Тип состояния и чистота поверхности (внешний вид труб) должны быть исследованы при соответствующих рабочих состояниях визуально на внешней стороне труб и, если возможно, на внутренней части, инспектором, имеющим нормальное зрение.

Примечание. По соглашению между изготовителем и покупателем, вместо визуального осмотра, может также использоваться другой метод испытаний.

6.5.12. Неразрушающий контроль сварных швов, должен быть выполнен так, как описано в Stahl-Eisen-Prüfblatt 1914.

6.5.13. В отношении труб испытательного класса 2 с толщиной стенки, превышающей 40 мм, при помощи неразрушающего контроля концы труб должны быть проверены по всей окружности, с использованием электронных приборов. Концы труб должны быть проверены при помощи неразрушающего контроля, с использованием радиографического метода, определенного в Stahl-Eisen-Prüfblatt 1919.

6.5.14. Неразрушающий контроль всей стенки трубы, например, как определено в Stahl-Eisen-Prüfblatt 1914, должен быть выполнен по соглашению.

6.5.15. Неразрушающий контроль должен выполняться изготовителем.

## **СТАНДАРТ DIN 17457-85**

В зависимости от предыдущей договоренности, при проверке могут присутствовать покупатель или квалифицированный инспектор, действующий от его имени.

6.5.16. Толщины стенок должны быть измерены на концах труб с использованием соответствующих измерительных инструментов.

6.5.17. Диаметр должен быть измерен с использованием соответствующих измерительных инструментов, путем измерения в двух точках в отношении труб с наружным диаметром, не превышающем 168.3 мм.

6.5.18. Проверка на идентичность материалов должна быть выполнена соответствующим способом.

### **6.6. Повторные испытания**

6.6.1. Трубы, не удовлетворяющие требованиям, при проведении описанных в подпунктах с 6.5.10 по 6.5.17 испытаний (проверка на герметичность, визуальный осмотр, неразрушающий контроль, проверка размерности), и трубы испытательного класса 2 при проведении дополнительной проверки, как определено в подпунктах 6.5.4 или с 6.5.5 по 6.5.7 (термическое испытание, проверка на расширение внутреннего диаметра, проба на развальцовку кольцевого образца или испытание на растяжение (разрыв) кольцевого образца) будут выбраковываться. Изготовитель должен иметь право принимать соответствующие меры для того, чтобы исправить дефекты или отклонения, обнаруженные при этих испытаниях и представлять эти трубы для повторного приемочного контроля.

6.6.2. Если одна из пробных труб не проходит приемочный контроль, определенный для труб испытательного класса 1 в подпунктах 6.5.1 и 6.5.3, а также в подпунктах 6.5.4 или 6.5.5, 6.5.6 или 6.5.7, изготовитель имеет право на проведение повторного испытания, ряда показавших неудовлетворительные результаты испытательные образцы той же самой трубы. Все испытательные образцы должны удовлетворить требования. Если при новых испытаниях требования все еще не удовлетворяются, труба должна выбраковываться.

Из рассматриваемой партии вместо отклоненной пробной трубы должны быть взяты и представлены на испытания, определенные в подпунктах 6.5.1, 6.5.3, 6.5.4 или 6.5.5, 6.5.6 или 6.5.7, две дополнительные трубы. В случае, если требование все еще не удовлетворяется, вся партия должна рассматриваться как не соответствующая стандарту. Однако, между заинтересованными сторонами может быть согласовано индивидуальное испытание.

6.6.3. Если неудовлетворительный результат испытания может быть улучшен посредством термической обработки или других соответствующих мер, поставщику будет дана возможность представить отклоненную партию для повторного приемочного контроля. В случае, если испытательные образцы продолжают не удовлетворять требованиям, вся партия должна рассматриваться как не соответствующая стандарту.

6.6.4. Результаты испытаний, относящиеся к неправильно выполненным выборочному контролю, взятию выборок или методикам испытаний или к случайному и местному дефекту в испытательном образце будут считаться недействительными.

### **6.7. Документы относительно испытания материалов**

6.7.1. В зависимости от соглашения, заключенного во время заказа (см. подпункт 6.1), будет выпущен один из следующих документов:

- DIN 50 049 - 3.1 A (акт проверки A);
- DIN 50 049 - 3.1 B (акт проверки B);

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

- DIN 50 049 - 3.1 C (акт проверки C);

- DIN 50 049 - 3.2 (акт осмотра A);

- DIN 50 049 - 3.2 C (акт осмотра C);

Тип и объем испытаний, ответственность за выполнение испытаний и тип документации, охватывающей эти испытания, показаны в таблице 7.

В каждом отдельном случае, должна быть определена техническая инструкция, согласованная во время заказа.

6.7.2. Документы должны точно определять маркировку труб, как указано в пункте 7.

## 7. Маркировка

7.1. Каждая труба, поставляемая в соответствии с данным стандартом, должна быть четко и надежно промаркирована на одном следующим образом:

- Марка изготовителя;
- Обозначение, приведенной в таблице 6, определяющее тип состояния труб; Марка стали (код материала);
- Дополнительное обозначение «W», указывающее на то, что труба сварена;
- «1» или «2» для испытательного класса 1 или испытательного класса 2;
- Для труб испытательного класса 1, номер испытательной партии или номер плавки;
- Клеймо контролера;
- Обозначение, указывающее на проведение неразрушающего контроля, если такой контроль, как определено в подпункте 6.5.14, был согласован.

7.2. Маркировка, как определено в подпункте 7.1, должна быть выполнена путем клеймения, выдавливания или трафаретной печати.

Другой тип маркировки (например, маркировка связки труб) разрешается для труб с небольшим наружным диаметром и/или небольшой толщиной стенки.

7.3. Маркировка по всей длине трубы может быть согласована во время заказа.

## 8. Рекламации

8.1. Согласно действующему законодательству, рекламация может быть выдвинута только против дефектных труб, если дефекты в значительной степени ухудшают их обработку и использование. Это положение должно применяться, если иное не согласовано во время заказа.

8.2. Покупатель должен предоставить поставщику возможность судить, оправданы ли рекламации, представляя, если это возможно, отбракованную трубу или образцы поставленных труб.

### Стандарты и другие документы, на которые даны ссылки:

DIN	2413	Стальные трубы; вычисление толщины стенки в зависимости от внутреннего давления
DIN	2463 Часть 1	Сварные трубы, изготовленные из аустенитной нержавеющей стали; размеры, массы на единицу длины
DIN	8528 Часть 1	Свариваемость; материалы с металлическими свойствами; концепции

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

DIN	8556 Часть 1	Присадочные металлы для сварки нержавеющей и жаростойких сталей; обозначение, технические условия поставки
DIN	17440	Нержавеющие стали; технические условия поставки для пластины и листа, горячекатаной полосы, катанки, холоднотянутой проволоки, стального сортового проката, поковки и полуфабрикатов
DIN	17441	Нержавеющие стали; технические условия поставки для холоднокатаной полосы и рулонной полосы, и для пластины и листа, вырезанных из рулона
DIN	17455	Круглые сварные трубы общего назначения, изготовленные из аустенитной нержавеющей стали; технические условия поставки
DIN	28181	Стальные сварные трубы для трубчатых теплообменников
DIN	40080	Методики выборочного исследования и столы для разбраковки с атрибутами
DIN	50049	Документы относительно испытания материалов
DIN	50104	Испытание пустотелой продукции под внутренним давлением; проверка на герметичность вплоть до определенного внутреннего давления; общие спецификации
DIN	50115	Испытание материалов с металлическими свойствами; испытание на ударную вязкость
DIN	50120 Части 1	Испытание стали; образцы для испытаний на растяжение, нормативы для их подготовки
DIN	50125	Испытание материалов с металлическими свойствами; образцы для испытаний на растяжение, нормативы для их подготовки
DIN	50135	Испытание материалов с металлическими свойствами; проверка на трубах на расширение внутреннего диаметра
DIN	50136	Испытание материалов с металлическими свойствами; термическое испытание на трубах
DIN	50137	Испытание материалов с металлическими свойствами; проба на трубах на развальцовку кольцевого образца
DIN	50138	Испытание материалов с металлическими свойствами; испытание на растяжение на трубах и штрипсах для труб
DIN	50140	Испытание материалов с металлическими свойствами; испытание на растяжение на трубах и верхних слоях труб
DIN	50145	Испытание материалов с металлическими свойствами;
DIN	50914	Испытание нержавеющей сталей на устойчивость к взаимодействию; неравномерная коррозия; метод определения очагов коррозии при помощи пентагидрата сульфата меди и серной кислоты; испытание по методу Штрауса

Stahl-Eisen-Prufblatt 1805 2)

Probenahme und Probenvorbereitung für die Stuckanalyse bei Stählen  
(Выборочный контроль и подбор образцов для анализа продукции из сталей)

Stahl-Eisen-Prufblatt 1914 2)

Zerstörungsfreie Prüfung von schweißgeschweißten Nahten in Rohren aus nichtrostenden Stählen  
(Неразрушающий контроль сварных швов в трубах, изготовленных из нержавеющей стали, сваренных сваркой плавлением)

Stahl-Eisen-Prufblatt 1919 2)

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

Ultraschallprüfung auf Dopplungen von Rohren aus warmfesten Stählen

(Ультразвуковое исследование труб, изготовленных из стойких к ползучести сталей на расслоение)

Stahl-Eisen-Prufblatt 1925 2)

Elektromagnetische Prufung von Rohren zum Nachweis der Dichtheit

(Электромагнитное исследование труб на герметичность)

2) Доступно из Verlag Stahleisen mbH. Postfach 82 29m D-4000 Dusseldorf 1.

Handbuch fur das Eisenhüttenlaboratorium 2) (Руководство для лабораторий черной металлургии);

Том 2: Die Untersuchung der metallischen Werkstoffe

(Исследование материалов с металлическими свойствами): 1966 Дюссельдорф:

Том 5: (приложение):

4.1 - Aufstellung empfohlener Schiedsverfahren

(Список рекомендуемых арбитражных процедур);

B - Probenahmeverfahren (Методы выборочного контроля);

C - Analy senverfahren (Методы анализа);

В каждом случае самое современное издание.

Stahleisen - Sonderberichte, том 10 2):

Physikalische Eigenschaften von Stählen und ihre Temperaturabhängigkeit; Polynome und graphische Darstellungen

(Физические свойства сталей и их зависимости от температуры; полиномы и графическое представление)

## Предыдущие издания

DIN 17 440:01.67,12.72

## Поправки

По сравнению с изданием DIN 17440 от декабря 1972 года, были сделаны следующие поправки.

а) Спецификации на трубы были исключены из области применения стандарта DIN 17440. Эти спецификации, в соответствии с производственным процессом и уровнем требований, теперь действуют на основании стандартов с DIN 17455 по DIN 17458.

б) Схема настоящего стандарта была согласована со схемой недавно изданного стандарта на трубы других групп сталей.

с) Где целесообразно, обозначения (см. таблицу в Пояснительных примечаниях) и спецификации, касающихся химического состава, механических свойств и термической обработки, были заимствованы из стандарта DIN 17440, изданного в июле 1985 года.

## Пояснительные примечания

В ответ на запрос изготовителей труб, вслед за методом, применяемым для других групп стали, трубы, изготовленные из нержавеющей стали, больше не определяются стандартом DIN 17440, но охватываются рядом стандартов, которые рассматривают процессы изготовления труб (сварные

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

или цельнотянутые) и областей применения (трубы общего назначения и трубы, подчиненные специальным требованиям). Мотивировками при создании запроса послужило то, что

- не все стали, охваченные стандартом DIN 17440 используются для изготовления труб;
- существует множество спецификаций, специфических на труб (например, касающиеся испытаний);
- количество сносок может быть отредактировано, что делает, таким образом, стандарт, более подходящим для обработки данных, и
- пересмотр стандартов, и следовательно более быстрое изменение в соответствии с самым современным техническим уровнем, будет также упрощен.

В соответствии с этой концепцией, данный стандарт применяется только к круглым сварным трубам, изготовленным из аустенитной нержавеющей стали, и подчиненным специальным требованиям (например, конструирование сосудов, работающих под давлением, химических установок и систем трубопроводов).

Было решено, что там, где применяются все спецификации, согласованные для стандарта DIN 17440, издания июля 1985 года, также получили применение для стандартов с DIN 17 455 по DIN 17458.

Из аустенитных марок стали, внесенных в стандарт DIN 17440, издание декабря 1972 года, стали марок: X5CrNi 1812 \*) (1.4303), X2CrNiMoN 17122 \*) (1.4406), X2CrNiMoN 18164 \*) (1.4438) и X6CrNiMoNb 17122 \*) (1.4580) не охватываются данным стандартом, несмотря на то, что сталь марки X2CrNiMoN 17135 \*) (1.4439) была добавлена.

Поскольку обозначения марок стали отличаются от тех, которые определены в стандарте DIN 17440, издание декабря 1972 года, вслед за спецификациями для химического состава, и в соответствии со стандартом DIN 17440, издание июля 1985 года, сборник кодов материала, которые не изменились, и предыдущие и новые обозначения даются ниже в табличной форме. Специально отмечено, что обозначения, используемые в стандарте DIN 17440, издание декабря 1972 года, могут все еще использоваться в течение срока действия этого стандарта.

Код материала	Предыдущее обозначение из стандарта DIN 17440, издание декабря 1972 года	Новое обозначение
1.4301	X5CrNi 189	X5CrNi 1810
1.4306	X2CrNi 189	X2CrNi 1911
1.4311	X2CrNiN 1810	X2CrNiN 1810
1.4401	X5CrNiMo 1810	X5CrNiMo 19122
1.4404	X2CrNiMo 1810	X2CrNiMo
1.4429	X2CrNiMoN 1813	X2CrNiMo
1.4435	X2CrNiMo 1812	X2CrNiMo
1.4436	X5CrNiMo 1812	X5CrNiMo
1.4439 1)	X3CrNiMoN 17135 1)	X2CrNiMoN
1.4541	X10CrNiTi 189	X6CrNiTi
1.4550	X10CrNiNb 189	X6CrNiNb
1.4571	X10CrNiMoTi 1810	X6CrNiMoTi

1) Не включен в стандарт DIN 17440, издание декабря 1972 года.

Симврол «\*»), показывает, что данное обозначение определено в стандарте DIN 17440, издание июля 1985 года.

Для символа «2»), смотрите страницу 14.

## СТАНДАРТ DIN 17457-85

Трубы, удовлетворяющие требованиям данного стандарта, могут поставляться как трубы испытательного класса 1 или испытательного класса 2. Они отличаются степенью испытания. Трубы испытательного класса 1 подходят для использования при строительстве систем трубопроводов, трубы испытательного класса 2 подходят для целей, указанных в AD-Merkblatt (инструкция AD) W2 Austenitische Stanle (аустенитные стали). Спецификации для труб испытательного класса 2, приведенные в настоящем стандарте, отличаются по некоторым пунктам с теми, что установлены в AD-Merkblatt W2, издание сентября 1981 года; однако, спецификации, приведенные в настоящем стандарте, обычно считаются более подходящими, и надеемся, что в исправленном издании AD-Merkblatt W2, ссылки на стандарт DIN 17 457 в отношении сварных труб будет достаточно.

Подпункт 7.3 настоящего стандарта разрешает согласование по маркировке труб вдоль всей их длины. На момент публикации данного стандарта, продольная маркировка труб с наружным диаметром от 17.2 до 114.3 мм и толщиной стенки от 1.6 до 3.2 мм является нормальной практикой.

Данный стандарт связан со стандартом ISO 2604/5-1978, «Стальные трубы, предназначенные для работы под давлением; качественные требования», Часть 5: Трубы, изготовленные из аустенитной нержавеющей стали, сваренные по длине, изданным Международной организацией по стандартизации (ISO).

В нижеследующей таблице марки стали, определенные данным стандартом, сравниваются с марками стали, определенными стандартом ISO 2604/5-1978. Сравнение выполнено только в отношении химического состава сталей.

### Сравнение сталей, указанных в данном стандарте со сталями, определенными стандартом ISO 2604/5-1978.

Обозначение	DIN 17457		ISO 2604/5-1978	
		Код материала	Обозначение	1)
X5CrNi 1810		1.4301	TW 47	○
X2CrNi 1911		1.4306	TW 46	○
X2CrNi 1810		1.4311	-	
X6CrNi 1810		1.45411	TW 53	X
X6CrNi 1810		1.4550	TW 50	X
X5CrNi 17122		1.4401	TW 60	○
X2CrNi 17132		1.4404	TW 57	●
X6CrNi 17122		1.4571	-	
X2CrNi 17133		1.4429	-	
X2CrNi 18143		1.4435	TW 58	○
X5CrNi 17133		1.4436	TW61	○
X2CrNi 17135		1.4439	-	
-		-	TW 69	

1) В этой колонке показана степень соответствия в отношении химического состава сталей, определенных стандартом DIN 17457, и сталей, определенных стандартом ISO 2604/5-1978.

Символы имеют следующие значения:

- – несущественные различия.
- – существенные различия.

### Индексы по Международной патентной классификации

F 16 L 9/176  
B 21 C 37/08  
E 03 F 3/04  
C 22 C 38/40  
G 01 M 3/00  
G D1 M 19/00



# СТАНДАРТ DIN 17457-85

Номер стандарта JIS (Японский промышленный стандарт) и соответствующие международные стандарты

JIS			ASTM			BS			DIN			NF			ISO			Числовой индекс
Номер стандарта	Марка	Тип	Номер стандарта	Марка	Тип	Номер стандарта	Марка	Тип	Номер стандарта	Марка	Тип	Номер стандарта	Марка	Тип	Номер стандарта	Марка	Тип	
G3463			A213	TP304	SUS	3605	304s18	SUS	2462	X5CrNi189	SUS	A49-230	TUZ6CN 18.09	SUS	2604/2	TS48	SUS	C012
	SUS		A249	TP304	SUS	"	304S25	SUS	2463	X5CrNi189	SUS							
	304TB	SUS	A269	TP304	SUS	3606	LWHT304S22	SUS										
			A623	TP304	SUS	3606	LWCF304S22	SUS										
			A688	TP304	SUS	"	LWBC304S25	SUS										
	SUS		A213	TP304H	SUS	3059	CFS304S59	SUS							2604/2	TS48	SUS	
	304HTB	SUS	A249	TP304H	SUS	3606	304S59	SUS										
	SUS		A213	TP304L	SUS	3605	304S14	SUS	2462	X2CrNi189	SUS	A49-207	TSZ2CN 18.10	SUS	2604/2	TS46	SUS	
	304LTB	SUS	A249	TP304L	SUS	"	304S22	SUS	2463	X2CrNi189	SUS	"	TSZ2CN 18.10	SUS				
			A269	TP304L	SUS	3606	LWHT304S22	SUS				A49-230	TSZ2CN 18.10	SUS				
			A632	TP304L	SUS	"	LWCF304S22	SUS										

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

		A688	TP304L	SUS	=	LWBC30 4S22	SUS										
					=	CFS304S 22	SUS										
	SUS																
	309TB	SUS															
	SUS																
	309ST B	SUS	A213	TP309S	SUS												
	SUS												2604/2	TS68	SUS		
	310TB	SUS	A632	TP310	SUS												
	SUS																
	310ST B	SUS	A213	TP310S	SUS												
	SUS		A213	TP316	SUS			2462	X5CrNi Mo 1810	SUS	A49- 230	TUZ6C N 18.09	SUS	2604/2	TS60	SUS	
	316TB	SUS	A249	TP316	SUS	3605	316S18	SUS	2463	X5CrNi Mo 1810	SUS						

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

		A269	TP316	SUS				“	X5CrNi Mo 1812									
		A632	TP316	SUS	3606	LWHT31 6S25	SUS	17455	X5CrNi Mo 17122									
		A688	TP316	SUS	“	LWCF31 6S25	SUS	17456	X2CrNi Mo 17132									
					“	LWBC31 6S25	SUS	17457	X5CrNi Mo 17122									
					“	CFS316S 25	SUS	17458	X2CrNi Mo 17132									
					“	LWHT31 6S30	SUS											
					“	LWCF31 6S30	SUS											
					“	LWBC31 6S30	SUS											
					“	CFS316S 30	SUS											
	SUS	A213	TP316H	SUS	3059	CFS316S 59	SUS	17455	X5CrNi Mo 17122				2604/2	TS52	SUS			
	316HT B SUS	A249	TP316H	SUS				17456					“	TS61	SUS			
	SUS	A213	TP316L	SUS	3605	316S14	SUS	2462	X2CrNi Mo 1810	SUS			2604/2	TS57	SUS			

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

	316LT B	SUS	A249	TP316L	SUS	"	316S22	SUS		X2CrNi Mo 1812	SUS				"	TS58	SUS	
			A269	TP316L	SUS	3606	LWHT31 6S24	SUS	2463	X2CrNi Mo 1810	SUS							
			A632	TP316L	SUS	"	LWCF31 6S24	SUS		X2CrNi Mo 1812	SUS							
			A688	TP316L	SUS	"	LWBC31 6S24	SUS	17457	X5CrNi 17122								
						"	CFS346S 24	SUS	17458									
						"	LWHT31 6S29	SUS										
						"	LWCF31 ^S29	SUS										
						"	LWBC31 6S29	SUS										
						"	CFS316S 29	SUS										
	SUS		A249	TP317	SUS													
	317TB	SUS	A632	TP317	SUS													
	SUS		A249	TP317	SUS													

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

	317LT B	SUS															
			A213	TP321	SUS	3605	321S18	SUS	2462	X10CrNi Ti89	SUS	A49- 230	TUZ6C NT 18.10	SUS	2604/2	TS53	SUS
	321TB	SUS	A249	TP321	SUS	"	321S22	SUS	2463	X10CrNi Ti189	SUS						
			A269	TP321	SUS	3606	LWHT32 1S22	SUS	17457								
			A632	TP321	SUS	"	LWCF32 1S22	SUS	17458	X6CrNiTi 1810							
						"	LWBC32 1S22	SUS									
						"	CFS321S 22										
	SUS		A213	TP321	SUS	3059	CFS321S 59	SUS									
	321HT B	SUS	A249	TP321H	SUS	3605	321S59	SUS									
			A213	TP347	SUS	3605	347S18	SUS	2462	X10CrNi Nb189	SUS	A49- 207	TSZ6C NNb 18.10	SUS	2604/2	TS50	
	347TB	SUS	A249	TP347	SUS	"	347S17	SUS	17457			"	TUZ6C NNb 18.10	SUS			
			A269	TP347	SUS	3606	LWHT34 7S17	SUS	17458	X6CrNiNb 1810							

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

		A632	TP347	SUS	"	LWCF34 7S17	SUS										
					3606	LWBC34 7S17	SUS										
					3606	CFS317S 17	SUS										
	SUS	A213	TP347H	SUS	3059	CFS347S 17	SUS						2604/2	TS56	SUS		
	347HT B	SUS	A249	TP347H	SUS	3605	347S59	SUS									
	SUS																
	XM15 JITB	SUS															
	SUS																
	329J2 LTB	SUS															
	SUS	A268	TP405	SUS													
	405TB	SUS															
	SUS	A268	TP409														
	409TB	SUS															

# СТАНДАРТ DIN 17457-85

	SUS	A268	TP410	SUS				2462	X10Cr13	SUS							
	410TB	SUS															
	SUS																
	410Ti TB	SUS															
	SUS	A268	TP430	SUS				2462	X8Cr7	SUS							
	430TB	SUS															
	SUS	A213	18Cr2Mo	SUS													
	444TB	SUS															
	SUS																
	XM8T B	SUS															
	SUS	A731	18Cr2Mo	SUS													
	XM27 TB	SUS	"	TP439	SUS												