

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

Детали и сборочные единицы трубопроводов ТЭС
на Рраб< 2,2 МПа (22 кгс/см²), t ≤ 425 °C

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ СТЫКОВЫЕ Типы, конструктивные элементы и размеры

Дата введения 1998-03-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на сварные стыковые соединения трубопроводов из углеродистой и низколегированной сталей тепловых электростанций с рабочим давлением Рраб< 2,2 МПа (22 кгс/см²).

Стандарт устанавливает типы сварных соединений и размеры выполненных сварных швов, а также конструкцию кромок труб, деталей и сборочных единиц трубопроводов, подготовленных под сварку.

Стандарт соответствует требованиям руководящего документа «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте оборудования электростанций» РД 34 15.027-93 (далее по тексту РГМ-1с-93), утвержденного Госгортехнадзором России 7.02.1994г. и Минтогэнерго России 30.12.1993 г [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная

ОСТ 34 10.766-97 Детали и сборочные единицы трубопроводов ТЭС Рраб< 2,2 МПа,
t≤ 425 °C. Технические требования.

3 Типы сварных швов и сварочные материалы

3.1 Конструктивные элементы подготовки кромок под сварку, рекомендуемые способы сварки и сварочные материалы должны соответствовать указанным в таблице 1.

3.2 Допускается применение неуказанных в настоящем стандарте типов сварных соединений, проверенных в производственных условиях и обеспечивающих качество сварных соединений в соответствии с требованиями РТМ-1с-93.

3.3 При наличии специализированного оборудования для автоматической сварки допускается применение соединения типа Тр-1 для труб и деталей трубопроводов Ди до 89 мм с толщиной стенки до 3,5 мм по решению, предварительно согласованному монтажной организацией и предприятием-изготовителем трубопроводов (деталей).

Автоматическая аргонодуговая сварка соединения типа Тр-2 применяется для труб диаметром до 159 мм с толщиной стенки до 5 мм включительно.

3.4 Помимо указанных марок электродов и проволоки допускается применение электродов и проволок, разрешенных к применению РТМ-1с-93.

3.5 На чертежах блоков трубопроводов необходимо указывать условное обозначение сварного соединения согласно настоящего стандарта.

Пример условного обозначения сварного соединения С 01 (тип Тр-1):

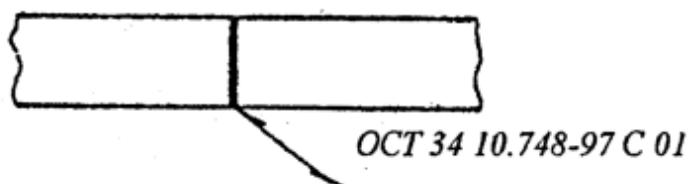
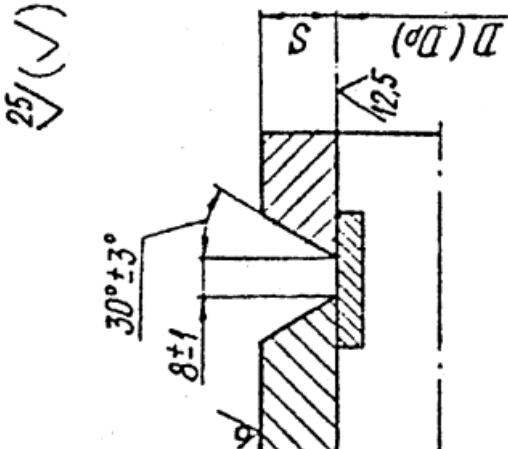


Таблица 1

В миллиметрах

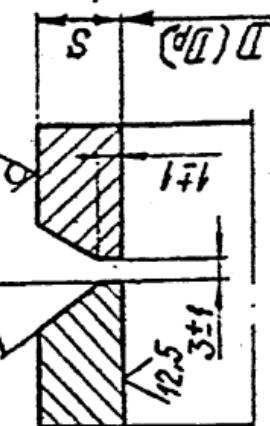
Условное обозначение сварного соединения	Тип разделки по РГМ-1с-93	Стыковые трубы или детали		Подготовка кромок деталей трубопроводов под сварку	Способ сварки	Сварочные материалы
		наружный диаметр труб Du	номин. толщина стеки труб S			
C 01*	Tr-1	от 14 до 89	от 2 до 3,5		25/(√)	Аргонодуговая автоматическая
C 02	Tr-2	от 14 до 820	от 2 до 12		25/(√)	Аргонодуговая ручная, аргоно-дуговая автоматическая, комбинированная

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение сварного соединения	Тип разделки по РТМ-1с-93	Стыкуемые трубы или детали		Подготовка кромок деталей трубопроводов под сварку	Способ сварки	Сварочные материалы
		наружный диаметр труб D	толщина стенки труб S			
C 03	Tr-3г Tr-3д	от 219 до 1620	от 6 до 14		Ручная дуговая покрытыми электродами, полуавтоматическая плавящимся электродом в среде защитного газа	Электроды марок: УОННИ-13/45; УОННИ-13/45А; УОННИ 13/55; ЦУ-5; ЦУ-6; ЦУ-7; ТМУ-21У и др. Проволока сварочная: Св-08Г2С, по ГОСТ 2246

Продолжение табл. 1

В миллиметрах

Условное обозначение сварного соединения	Тип разделки по РТМ-1с-93	Стыкуемые трубы или детали			Подготовка кромок деталей трубопроводов под сварку	Способ сварки	Сварочные материалы	Сварка
		наружный диаметр труб	толщина стенки труб	S				
C 04		от 720 до 1620	от 9 до 14	$30^\circ \pm 2^\circ$	$25/(\checkmark)$		Ручная дуговая покрытыми электродами, полуавтоматическая плавящимся электродом в среде защитного газа	Электроды марок: УОННИИ-13/45; УОННИИ-13/45А; УОННИИ 13/55; ЦУ-5; ЦУ-6; ЦУ-7; ЦУ-7А; ТМУ-21У и др. Пронолока сварочная: Св-08Г2С, по ГОСТ 2246

* См. пункт 3.3

Окончание таблицы 1

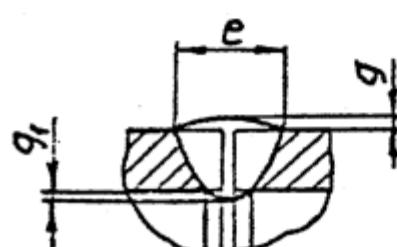
- Примечания: 1 В соединении С 01 фаска $0,3 \times 45^\circ$ на внутренней кромке выполняется в случае радиографического контроля сварного соединения перед сборкой его под сварку
- 2 Для соединения С 02 в скобках указан размер зазора при автоматической аргонодутовой сварке без присадочной проволоки
- 3 В соединении С 02 для $D_h < 57$ мм угол скоса кромок может быть увеличен до $45^\circ \pm 2^\circ$; для $D_h > 57$ мм при ручной и полуавтоматической сварке разрешается изменение угла скоса кромок от 25 до 45° , при автоматической сварке угол скоса кромок должен составлять от 40° до 45°
- 4 Комбинированная сварка - это когда корень шва сваривают ручной или автоматической аргонодутовой сваркой, а заполнение разделки выполняют ручной дуговой или полуавтоматической сваркой
- 5 Способы сварки соединений конкретных изделий устанавливаются производственно-технологической документацией (ПТД) или технологическим процессом

4 Размеры выполненных сварных швов

4.1 Размеры выполненных сварных швов должны соответствовать указанным в таблицам 1 и 4.

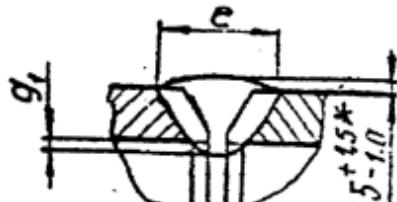
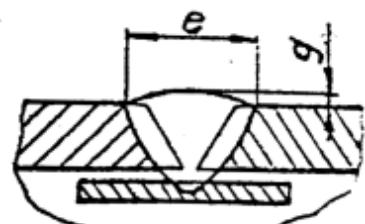
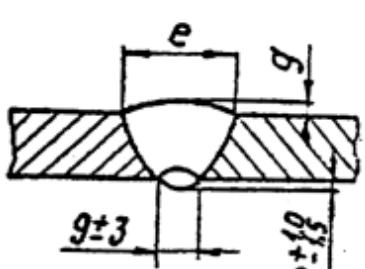
Таблица 2

В миллиметрах

Условное обозначение сварного соединения	Тип разделки по РГМ-1с-93	Размеры выполненных сварных швов
C 01	Tr-1	

Окончание таблицы 2

В миллиметрах

Условное обозначение сварного соединения	Тип разделки по РТМ-1с-93	Размеры выполненных сварных швов
C 02	Tr-2	 <p>Diagram of a single-sided V-groove weld (Tr-2). The top plate has a thickness of e. The gap at the root is g_1. The total thickness of the joint is $1.5 + 1.5^*$.</p>
C 03	Tr-3	 <p>Diagram of a single-sided U-groove weld (Tr-3). The top plate has a thickness of e. The gap at the root is g_1.</p>
C 04		 <p>Diagram of a single-sided J-groove weld (Tr-4). The top plate has a thickness of e. The gap at the root is g. The thickness of the joint is $g \pm 3$. The total thickness of the joint is $2 + 10$.</p>

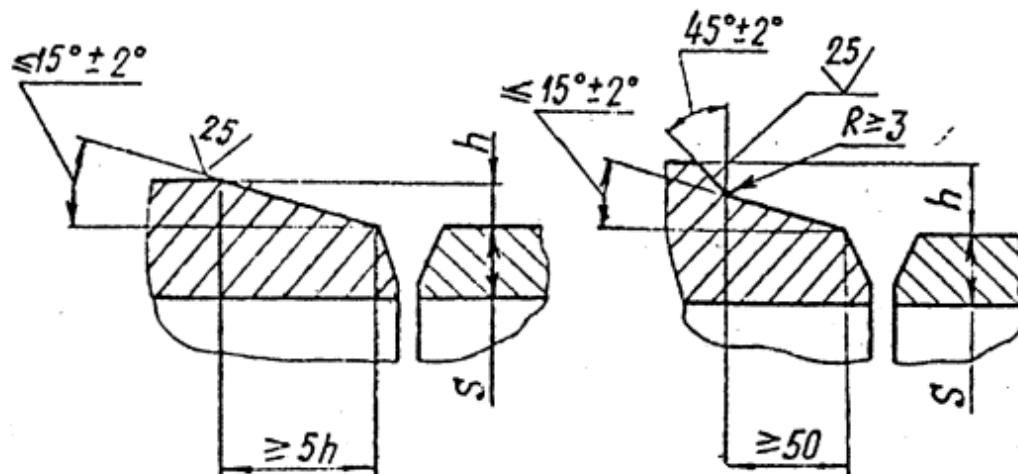
* Для $D_h < 57$ мм размер принимать $1,5 \pm 1,0$

4.2 Величина вогнутости корня шва при односторонней сварке соединений с разделкой кромок типа Тр-1 и Тр-2 не должна превышать значений, приведенных в табл. 16.9 РТМ-1с-93.

5. Технические требования

5.1 Подготовка деталей и сборочных единиц под сварку, сборка и сварка должны производиться в соответствии с указаниями ПТД (карт технологического процесса) предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями РТМ-1с-93, ОСТ 34-10-766 и ТУ 34 10.1202-97.

5.2 Пристыковка труб, деталей и сборочных единиц с разными наружными диаметрами или толщинами стенок конец трубы с большим наружным диаметром должен быть обработан механическим способом согласно чертежу 1.



Чертеж 1

При разнице наружных диаметров соосно стыкуемых трубных элементов размер h должен быть не более 30% от толщины стенки более тонкого элемента, но не более 5 мм.

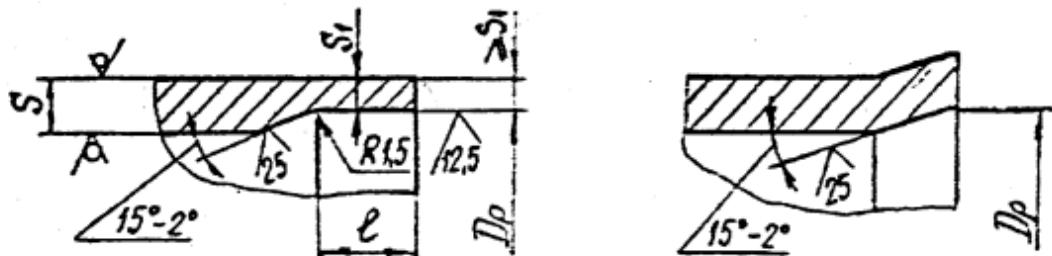
5.3 Смещение внутренних поверхностей свариваемых труб и фасонных деталей при сварке стыков без подкладного кольца с односторонней разделкой кромок не должно превышать величин, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Толщина стенки трубы	Размеры в миллиметрах		
	Диаметр трубы		
	≤ 200	> 200	
до 4		Рраб свыше 2,2 МПа	0,2 S
свыше 4 до 10	0,02S + 0,4 , но не более 1	0,02S + 0,4 но не более 1	0,15 S , но не более 2
свыше 10 до 20			

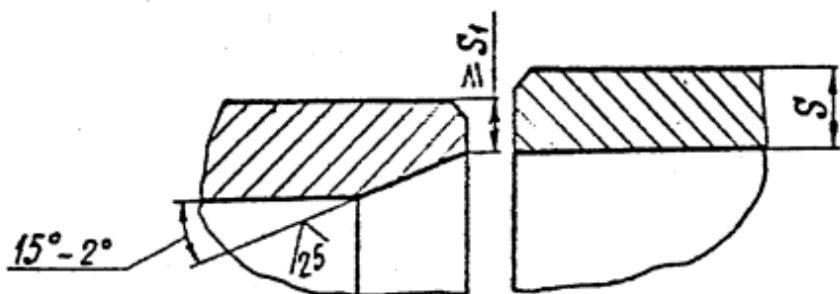
5.4 В стыках труб, собираемых и свариваемых на остающемся подкладном кольце, допускается разность внутренних диаметров элементов не более 2 мм; зазор между кольцом и внутренней поверхностью элемента при этом должен составлять не более 1 мм.

5.5 Для обеспечения минимального смещения кромок с внутренней стороны при сборке соединений труб, деталей и сборочных единиц необходимо выполнять расточку или раздачу (без нагрева или с нагревом) концов труб и деталей (сборочных единиц) по внутреннему диаметру (чертеж 2). Величина раздачи должна соответствовать табл. 4.1 РТМ-1с-93.



Чертеж 2

5.5.1 Допускается выполнять расточку, в том числе согласно чертежу 3, и раздачу конца одной из стыкуемых труб или деталей (сборочных единиц) по внутреннему диаметру другой трубы или детали, при условии обеспечения толщины стенки после расточки не менее значения S_1 , указанного в табл. 4.



Чертеж 3

5.5.2 Допускается не производить расточку (раздачу) концов труб и деталей (сборочных единиц) в случаях, когда величина смещения внутренних кромок при сборке стыков не превышает значений, указанных в таблице 3.

5.6. Разрешается изменение величин зазоров, приведенных в таблице 1, в зависимости от применяемого способа сварки (из числа не указанных в таблице 1). Величина зазора в этом случае должна устанавливаться ПТД.

Таблица 4

Услов- ный проход <i>Dy</i>	Размеры присо- единяемых труб <i>Dh × S</i>	Кромка		Минимально- допустимая толщина стенки <i>S₁</i>	Длина расточки <i>l</i> не менее	Выполненный шов			<i>g₁</i> не более	<i>e</i>
		Диаметр расточки (раздача) <i>D_p</i>	Предельное отклонение			<i>T_{p-1}</i> <i>C 01</i>	<i>T_{p-3}</i> <i>C 03</i>	<i>T_{p-2}</i> <i>C 02</i>	<i>T_{p-3}</i> <i>C 03</i>	
10	14 × 2,0	11								
15	18 × 2,0	15	+0,18							
20	25 × 2,0	22								
25	32 × 2,0	29	+0,21	1,5						
32	38 × 2,0	35								
	45 × 2,0		+0,25							
40	45 × 2,5	41				1,5±1				
	57 × 2,5									
50	57 × 3,0	52	+0,30	2,0						
65	76 × 3,0	71								
	89 × 3,0			2,5						
80	89 × 3,5	84	+0,35							
	108 × 4,5									
100	108 × 4,0	102			3,0					
125	133 × 4,0	127	+0,40							
									0,8	
									11±3	
									9±3	
									6±3	
										11±3

В миллиметрах

OCT 34 10.748-97

Продолжение таблицы 4

В миллиметрах

Услов- ный проход <i>Dy</i>	Размеры присое- диняемых труб <i>Dn × S</i>	Кромка			Длина расточки l не менее	Выполненный шов												
		Диаметр расточки (раздач) Dp		Минимально- допустимая толщина стенки <i>S₁</i>		g			Б. не более	c								
		Номи- нальный	Предельное отклонение			Tp-1 C 01	Tp-3 C 03	- C 04		Tp-1 C 01	Tp-2 C 02							
150	159 × 4,5	151	+0,40	4,0	10	20	-	-	1,0	12±3	-							
	159 × 5,0								1,2									
200	219 × 6,0	210	+0,46	4,5	20				1,5	14±3	15±4							
	219 × 7,0								1,2									
250	273 × 6,0	263	+0,52	4,5					1,5	16±4	18±4							
	273 × 8,0								1,2									
300	325 × 6,0	315	+0,57	4,5					1,5	14±3	15±4							
	325 × 8,0								1,2									
350	377 × 9,0	361	+0,57	7,5					2,0	19±4	22±5							
	426 × 9,0								2,0									
400	426 × 10,0	410	+0,63	7,0					2,0	19±4	25±5							
	426 × 10,0								1,5									
500	530 × 8,0	516	+0,70	6,0					1,5	16±4	18±4							

Окончание таблицы 4

ОСТ 34 10.748-97

В миллиметрах

Услов- ный прород	Размеры присое- диняемых труб	Кромка			Выполненный шов										
		D _y	D _h × S	Диаметр расточки (раздач) D _p	Минимально- допустимая толщина стенки S ₁	Длина расточки l	g	g ₁ не более	Tр-1 C 01	Tр-3 C 03	Tр-1 C 04	Tр-1 C 01	Tр-2 C 02	Tр-3 C 03	Tр-3 C 04
500	530 × 11	512	+0,7	9,0	20		2,0		2,5 _{-1,5}	+2,0		2,0	22±5	22±5	-
600	630 × 8	616	+0,70	7,0			2±1,5		-	1,5		1,5	16±4	18±4	-
	630 × 12	608		10,0	25								22±5	25±5	
700	720 × 9	704	+0,80	8,0				2,0					19±4	18±4	18±4
	720 × 11	702			9,0								22±5	25±5	21±4
800	820 × 9	804	+0,90	8,0	20		2±1,5						19±4	18±4	18±4
	820 × 11	802			9,0								22±5	25±5	21±4
1000	1020 × 10	1002													19±4
	1020 × 14	994				13,0	30								29±5
1200	1220 × 11	1200	+1,00			10,0	25		2,5 _{-1,5}	+2,0				25±5	25±5
	1220 × 14	1194				13,0			2±1,5	-				-	25±5
1400	1420 × 14	1398				11,0	30			+2,0					29±5
1600	1620 × 14	1598								2,5 _{-1,5}					25±5