





ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
им. И.И.ПОЛЗУНОВА"  
(ОАО "НПО ЦКТИ")

---

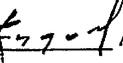
## СТАНДАРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ

---

# ДЕТАЛИ И СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И КРЕМНЕМАРГАНЦОВИСТЫХ СТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ С АБСОЛЮТНЫМ ДАВЛЕНИЕМ $p \geq 4,0$ МПа И РАСЧЕТНЫМ РЕСУРСОМ 200000 ЧАСОВ

СТО ЦКТИ 321.01-2009÷СТО ЦКТИ 321.04-2009,  
СТО ЦКТИ 318.01-2009÷СТО ЦКТИ 318.03-2009,  
СТО ЦКТИ 462.01-2009÷СТО ЦКТИ 462.04-2009,  
СТО ЦКТИ 520.01-2009, СТО ЦКТИ 313.01-2009,  
СТО ЦКТИ 720.01-2009÷СТО ЦКТИ 720.14-2009,  
СТО ЦКТИ 038.01-2009,  
СТО ЦКТИ 839.01-2009÷СТО ЦКТИ 839.04-2009,  
СТО ЦКТИ 504.01-2009, СТО ЦКТИ 530.01-2009,  
СТО ЦКТИ 724.01-2009

Санкт-Петербург  
2010 год

«Утверждаю»  
Зам. генерального директора  
ОАО «НПО ЦКТИ»  
  
А.В. Судаков  
октябрь 2009 г.



В соответствии с положением пункта 4.13 ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандарты организаций. Общие положения» предлагаются следующие организационно-технические мероприятия по подготовке и применению стандартов на детали и сборочные единицы для трубопроводов тепловых станций на ресурс 200 тыс. часов (64 стандарта):

1. Стандарты 2009 года утверждения вводятся в действие с 01.05.2010 для нового проектирования трубопроводов тепловых станций.
2. Стандарты на детали и сборочные единицы трубопроводов тепловых станций 1982 года издания на ресурс 200 тыс. часов используются на переходный период до 30.04.2011 с применением ОСТ 24.125.60-89 в качестве общих технических требований для окончания работ по изготовлению элементов трубопроводов тепловых станций на ресурс 200 тыс. часов по действующим договорам с заказчиками. Допускается использование стандартов 1982 года издания после 30.04.2011 г. для проведения ремонтных работ по замене ранее изготовленных трубопроводов.
3. Стандарты на детали и сборочные единицы трубопроводов из хромомолибденованадиевых сталей на ресурс 100 тыс. часов остаются в действие без изменений (16 стандартов).

Зав. сектором НТД объектов  
котлонадзора и стандартизации  
энергооборудования  
ОАО «НПО ЦКТИ»



П.В. Белов

---

© Открытое акционерное общество «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И.Ползунова» (ОАО «НПО ЦКТИ»), 2010 г.

## Содержание

СТО ЦКТИ 321.01-2009 Отводы гнутые для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	3
СТО ЦКТИ 321.02-2009 Отводы гнутые для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	13
СТО ЦКТИ 321.03-2009 Отводы крутоизогнутые для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	23
СТО ЦКТИ 321.04-2009 Отводы штампованные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	33
СТО ЦКТИ 318.01-2009 Переходы точеные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	41
СТО ЦКТИ 318.02-2009 Переходы обжатые для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	47
СТО ЦКТИ 318.03-2009 Переходы штампованные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	57
СТО ЦКТИ 462.01-2009 Штуцера для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	63
СТО ЦКТИ 462.02-2009 Штуцера для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	71
СТО ЦКТИ 462.03-2009 Патрубки блоков с диафрагмами для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	79
СТО ЦКТИ 462.04-2009 Патрубки блоков с соплами и диафрагмами для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	91
СТО ЦКТИ 520.01-2009 Кольца подкладные для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	99
СТО ЦКТИ 313.01-2009 Соединения штуцерные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	105
СТО ЦКТИ 720.01-2009 Тройники равнопроходные штампованные для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	115
СТО ЦКТИ 720.02-2009 Тройники переходные штампованные для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	121
СТО ЦКТИ 720.03-2009 Тройники равнопроходные сварные для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	127
СТО ЦКТИ 720.04-2009 Тройники переходные сварные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	133
СТО ЦКТИ 720.05-2009 Тройники переходные сварные для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	141
СТО ЦКТИ 720.06-2009 Тройники равнопроходные с обжатием для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	147

СТО ЦКТИ 720.07-2009	Тройники переходные с обжатием для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	153
СТО ЦКТИ 720.08-2009	Тройники переходные с вытянутой горловиной для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры.....	159
СТО ЦКТИ 720.09-2009	Ответвления тройниковые переходные с вытянутой горловиной для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры.....	167
СТО ЦКТИ 720.10-2009	Тройники равнопроходные штампованные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры.....	175
СТО ЦКТИ 720.11-2009	Тройник равнопроходный штампованный с обжатием для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры .....	183
СТО ЦКТИ 720.12-2009	Тройники переходные штампованные для трубопроводов пара и горячей воды тепловых станций. Конструкция и размеры.....	189
СТО ЦКТИ 720.13-2009	Тройник равнопроходный кованный для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры	195
СТО ЦКТИ 720.14-2009	Тройник переходный кованный для трубопроводов питательной воды тепловых станций. Конструкция и размеры. ....	201
СТО ЦКТИ 038.01-2009	Ответвления трубопроводов тепловых станций. Типы .....	207
СТО ЦКТИ 839.01-2009	Блоки с диафрагмами для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	219
СТО ЦКТИ 839.02-2009	Блок с соплом для паропроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	227
СТО ЦКТИ 839.03-2009	Блок с диафрагмой для паропроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	233
СТО ЦКТИ 839.04-2009	Диафрагмы блоков для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	239
СТО ЦКТИ 504.01-2009	Донышки приварные для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры .....	245
СТО ЦКТИ 530.01-2009	Бобышки для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры.....	253
СТО ЦКТИ 724.01-2009	Пробки для трубопроводов тепловых станций. Конструкция и размеры.....	261



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
им. И.И.ПОЛЗУНОВА"  
(ОАО "НПО ЦКТИ")

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

СТО ЦКТИ  
318.02–  
2009

---

**ПЕРЕХОДЫ ОБЖАТЫЕ  
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ  
ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ  
ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ**

**Конструкция и размеры**

## Предисловие

Объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организации установлены ГОСТ Р1.4-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения".

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН открытым акционерным обществом «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И.Ползунова» (ОАО "НПО ЦКТИ") и ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ»

Рабочая группа

от ОАО «НПО ЦКТИ»: СУДАКОВ А.В., ГАВРИЛОВ С.Н., БЕЛОВ П.В.,  
ТАБАКМАН М.Л., СМИРНОВА И.А.

от ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ»: МОИСЕЕНКО П.П., ЛУШНИКОВ И.Н.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Генерального директора ОАО "НПО ЦКТИ" № 373 от 14 декабря 2009 г.

3 ВЗАМЕН ОСТ 108.318.12-82, ОСТ 108.318.13-82, ОСТ 108.318.14-82, ОСТ 108.318.15-82,

4 Согласованию с Ростехнадзором не подлежит

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

# ПЕРЕХОДЫ ОБЖАТЫЕ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ

## Конструкция и размеры

Дата введения: 2010-05-01

### 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на обжатые переходы для трубопроводов пара и горячей воды (в том числе питательной воды) тепловых станций, изготавливаемые из труб по ТУ 14-ЗР-55 или ТУ 1310-030-00212179.

Стандарт устанавливает конструкцию и основные размеры обжатых переходов для трубопроводов I, II и III категорий (по классификации "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды") с абсолютным давлением и температурой среды:

$p = 37,27 \text{ МПа}, t = 280^\circ\text{C}$	}	Категория I.4
$p = 23,54 \text{ МПа}, t = 250^\circ\text{C}$		
$p = 18,14 \text{ МПа}, t = 215^\circ\text{C}$		
$p = 3,92 \text{ МПа}, t = 450^\circ\text{C}$	}	Категория II.1
$p = 7,45 \text{ МПа}, t = 145^\circ\text{C}$		
$p = 4,31 \text{ МПа}, t = 340^\circ\text{C}$	}	Категория II.2
$p = 3,92 \text{ МПа}, t = 200^\circ\text{C}$		

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:  
ГОСТ 356-80 Арматура и детали трубопроводов. Давления условные пробные и рабочие.

Ряды

СТО ЦКТИ 10.003-2007 Трубопроводы пара и горячей воды тепловых станций. Общие технические требования к изготовлению

ТУ 14-ЗР-55-2001 Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов.

Технические условия

ТУ 1310-030-00212179-2007 Трубы бесшовные горячедеформированные механически обработанные из углеродистой и легированных марок стали для трубопроводов ТЭС и АЭС.  
Технические условия

### 3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **переход:** Деталь, предназначенная для плавного изменения диаметра трубопровода.

3.1.2 **исполнение:** Совокупность особенностей деталей в размерах, материалах, технических требованиях, определяющих их технические характеристики и применяемость.

#### 4 Конструкция и размеры

4.1 Конструкция, размеры и материал переходов должны соответствовать указанным на рисунках 1–6 и в таблицах 1 и 2.

4.2 Предельные отклонения наружного диаметра  $D_a$  и толщины стенки  $s$  необжатого конца перехода – по ТУ 14-ЗР-55 или ТУ 1310-030-00212179.

4.3 Допускается изготовление переходов с разделкой под сварку по типу С4 и С5 в соответствии с СТО ЦКТИ 10.003.

#### 5 Технические требования

5.1 Технические требования к разделке подготовленных под сварку кромок перехода – по СТО ЦКТИ 10.003.

5.2 При длине обточки  $l_1$ , превышающей 50 мм, допускается заканчивать обточку под углом  $45^\circ$ .

5.3 Рекомендуемый размер прямых участков  $l_2$  уточняется предприятием-изготовителем при разработке технологического процесса изготовления.

Допускается изготовление подкатанной части перехода и без прямых участков.

5.4 Расточку диаметром  $d_{p1}$  допускается выполнять на длину не менее длины обжатой части перехода с выходом под углом  $15^\circ$  тах.

5.5 Масса переходов, указанная в таблицах 1 и 2, – расчетная, приведена для справки.

5.6 Маркировка и остальные технические требования – по СТО ЦКТИ 10.003.

5.7 Исполнения, указанные в скобках, применять по согласованию с предприятием-изготовителем.

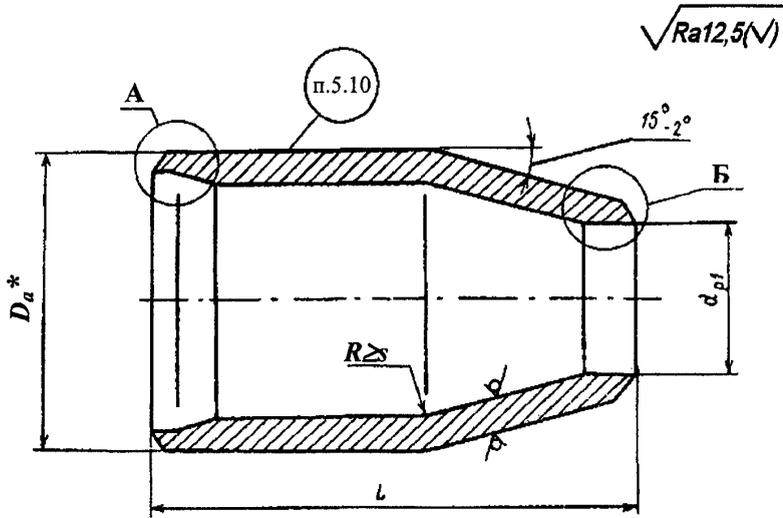
5.8 Переходы на параметры  $p = 3,92$  МПа,  $t = 200^\circ\text{C}$ , соответствующие  $p_y = 3,92$  МПа при  $t = 200^\circ\text{C}$ , могут быть применены для трубопроводов с температурой стенки не более  $400^\circ\text{C}$  при рабочем давлении в соответствии с ГОСТ 356.

5.9 Пример условного обозначения перехода исполнения 13 с условными проходами  $D_y225$  и  $d_y150$ :

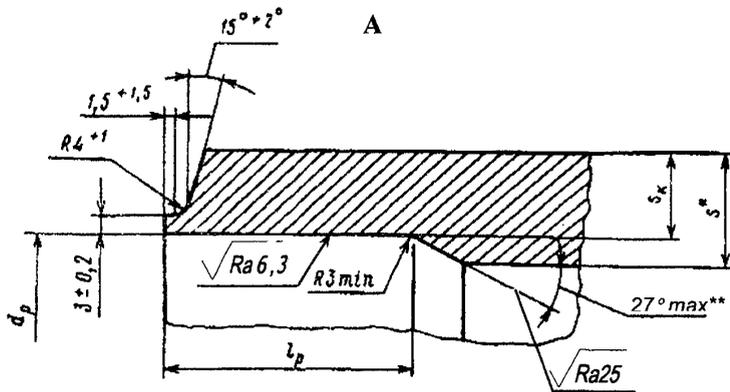
ПЕРЕХОД 225x150 13 СТО ЦКТИ 318.02

5.10 Пример маркировки: 13 СТО 318.02

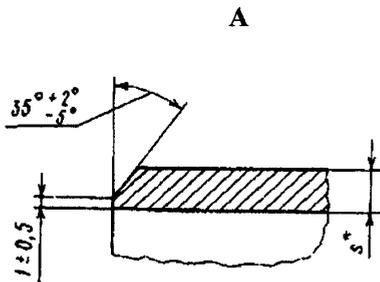
Товарный знак
------------------



\* Размер для справок  
Рисунок 1

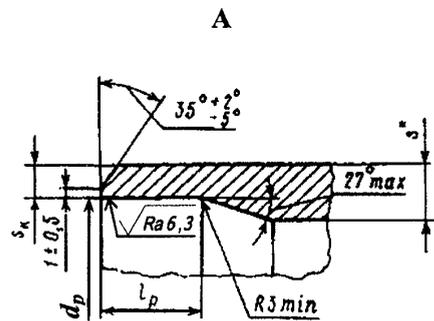


Остальное - см. рисунок 1  
\*\*Для исполнений 1-9, 15-20 допускается  
угол выхода не более 15 град  
\* Размер для справок  
Рисунок 2



Остальное - см. рисунок 1

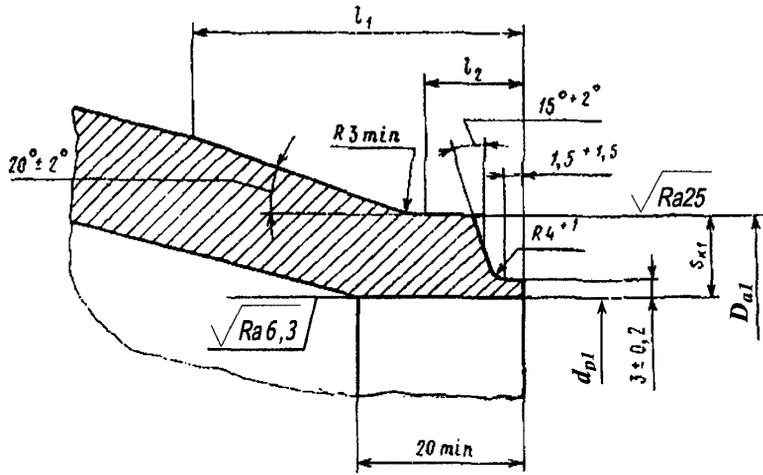
Рисунок 3



Остальное - см. рисунок 1

Рисунок 4

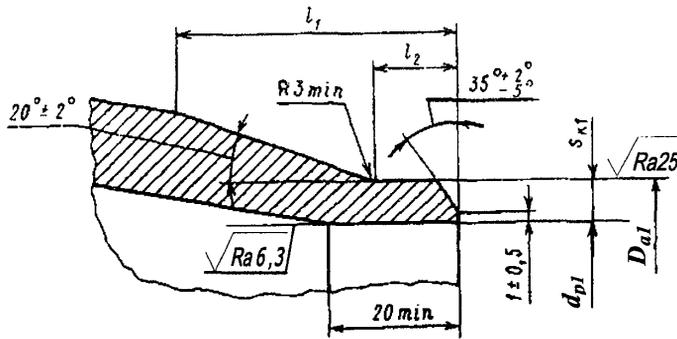
Б



Остальное - см. рисунок 1

Рисунок 5

Б



Остальное - см. рисунок 1

Рисунок 6

Таблица 1 – Обжатые переходы для трубопроводов питательной воды

Размеры в миллиметрах

Испол- нение	Рисун- нок		Условный проход		Наружный диаметр и толщина стенки присоединяемых труб		$D_a^*$	$D_{al}$		$d_p$		$d_{pl}$		$s^*$	$s_k$		$s_{kl}$		$L$		$l_p^{+5}$	$l_2$	Марка стали	Масса, кг				
	А	Б	$D_y$	$d_y$				НОМИН	пред. откл.	НОМИН	пред. откл.	НОМИН	пред. откл.		не менее	НОМИН	пред. откл.	НОМИН	пред. откл.									
<b>p=37,27 МПа, t=280°C</b>																												
01	2	6	100	40	133x18	57x9	133	57	+2 -1	98	+0,54	39	+0,39	18	15,9	8,2	300	±5	65	15	15ГЦ		16,3					
02			150	100	194x26	133x18	194	133		144	+0,63	98	+0,54	26	22,5	15,0	340			17			38,9					
03			200	150	273x36	194x26	273	194	+3 -1	203	+0,72	144	+0,63	36	32,8	22,5	390			75			20	87,2				
04			250	200	377x50	325x42	273x36	325	273	+4 -1	245	+0,72	203	+0,72	42	36,4	32,8			400			80	22	124,6			
05			300			273x36	377	281			+0,81				245	50				44,0			500	85	25	207,0		
06			250	300	273x36	325x42	377	325		349	+0,89	281	+0,81	60	51,3	44,0	500			100			28	318,4				
(07)			350	300	465x60	377x50	465	377		406	+0,97	349	+0,89	65	58,2	51,3	480			105			30	516,1				
08			400	350	530x65	465x60	530	465	+5 -1	349	+0,89	349	+0,89	65	58,2	51,3	480			±5			105	30	15ГЦ			381,1
(09)																												
<b>p=23,54 МПа, t=250°C</b>																												
10	2	5	150	100	194x17	133x13	194	133	+2 -1	162	+0,63	109	+0,54	26	14,8	10,7	300	±5	60	15	15ГЦ		34,3					
11			175	150	219x19	194x17	219	194		183	+0,72	162	+0,63	25	16,5	14,8	250						65	43,3				
12			225	175	273x24	219x19	273	219	+3 -1	227	+0,72	183	+0,63	36	20,2	16,5	340						60	17	80,5			
13			225	225	273x24	219x19	273	219		227	+0,72	183	+0,63	36	20,2	16,5	340						60	17	76,0			
14			250	225	325x28	273x24	325	273	+4 -1	271	+0,81	227	+0,72	34	23,8	20,2	350						65	20	130,0			
15			250	225	325x28	273x24	325	273		271	+0,81	227	+0,72	34	23,8	20,2	350						65	20	91,0			
16			300	225	377x32	273x24	377	273	+3 -1	316	+0,89	227	+0,72	36	27,3	20,2	480						70	20	174,0			
17			300	225	377x32	273x24	377	273		316	+0,89	227	+0,72	36	27,3	20,2	480						70	20	155,0			
18			350	250	426x36	377x32	426	377	+4 -1	358	+0,89	271	+0,81	42	30,5	23,8	400						75	22	130,0			
19			350	250	426x36	377x32	426	377		358	+0,89	271	+0,81	42	30,5	23,8	400						75	22	170,0			
<b>p=23,54 МПа, t=250°C</b>																												
21	2	6	100	65	133x13	76x9	133	76	+2 -1	109	+0,54	58	+0,46	18	10,7	8,2	260	±2	50	15	15ГЦ		14,1					
<b>p=18,14 МПа, t=215°C</b>																												
22	2	5	100	65	133x13	76x7	133	76	+2 -1	109	+0,54	62	+0,46	16	10,7	8,2	260	±5	50	15	15ГЦ		13,6					
23			150	100	194x15	133x13	194	133		166	+0,63	109	+0,54	26	11,9	10,7	300						60	34,3				
24			175	150	219x16	194x15	219	194		188	+0,72	166	+0,63	19	13,2	11,9	250						60	34,1				
25			225	175	273x20	219x16	273	219	+3 -1	236	+0,72	188	+0,63	24	16,0	13,2	340						70	25,1				
26			225	225	273x20	219x16	273	219		236	+0,72	188	+0,63	24	16,0	13,2	340						70	56,6				
27			250	225	325x22	273x20	325	273	+4 -1	283	+0,81	236	+0,72	28	18,7	16,0	350						60	17	53,5			
28			250	225	325x22	273x20	325	273		283	+0,81	236	+0,72	28	18,7	16,0	350						60	17	109,5			
29			300	225	377x26	273x20	377	273	+3 -1	327	+0,89	236	+0,72	32	21,4	16,0	480						65	20	76,6			
30			300	225	377x26	273x20	377	273		327	+0,89	236	+0,72	32	21,4	16,0	480						65	20	156,9			
31			350	250	426x36	377x32	426	377	+4 -1	358	+0,89	271	+0,81	42	30,5	23,8	400						75	22	139,5			
32	350	250	426x36	377x32	426	377		358	+0,89	271	+0,81	42	30,5	23,8	400	75	22	116,3										

\* Размеры для справок

Таблица 2 – Обжатые переходы для трубопроводов пара и горячей воды

Размеры в миллиметрах

Испол- нение	Рису- нок		Условный проход		Наружный диаметр и толщина стенки присоединяемых труб		$D_a^*$	$D_{al}$		$d_p$		$d_{pl}$		$s^*$	$s_k$		$s_{kl}$		$L$		$l_p^{+5}$	$l_2$	Марка стали	Масса, кг
	А	Б	$D_y$	$d_y$				номин	пред. откл.	номин	пред. откл.	номин	пред. откл.		не менее	номин	пред. откл.	номин	пред. откл.					
<b>p=3,92 МПа, t=450°C; p=7,45 МПа, t=145°C</b>																								
33	3	6	80	50	89x6	57x4	89	57	+2	-	-	50	+0,39	6	-	2,8	200	±2	-	12	20		2,5	
34	2	5	200	150	219x13	159x9	219	159	-1	195	+0,72	142	+0,63	16	9,5	7,2	280	±2	50	15	15ГЦ		23,9	
35			250	200	273x16	219x13	273	219	+3	244	+0,72	195	20	11,5	9,5	320	±3	60	42,6					
36			300	250	325x19	273x16	325	273	+4	290		+0,81	244	22	13,5	11,5		440	320				65	17
37																								
38	2	6	100	80	108x8	89x6	108	89	+2	93	+0,54	77	+0,46	8	5,4	5,0	170	±2	45	15	20	3,3		
39		5	150	100	159x9	108x8	159	108	-1	142	+0,63	93	+0,54	13	7,2	5,4	250					12,5		
<b>p=4,31 МПа, t=340°C; p=3,92 МПа, t=200°C</b>																								
40	4	6	65	50	76x4	57x4	76	57	+2	-	-	68	+0,46	50	+0,39	9	2,8	180	±2	40	12		2,7	
41			80	89x4,5	76x4	89	76	80				+0,54	68	+0,46	6	3,1	2,6	200					2,5	
42			80	65	76x4	89	76	80				+0,54	68	+0,46	6	3,1	2,8	160					2,0	
43			200	150	219x9	159x7	219	159				203	+0,72	147	+0,63	13	5,6	4,4					280	19,8
44	2	5	250	200	273x10	219x9	273	219	+3	254	+0,81	203	+0,72	16	6,6	5,6	300	±3	45	15	20	32,6		
45			300	325x13	325	303	203	+0,72	19	7,6		440	67,5											
46			350	250	273x10	273	254	+0,81	303	+0,72	19	7,6	5,6	440	±3	45	15	20	46,0					
47																			400			377x13	377	354
48			300	350	377x13	377	354	+0,81	303	+0,81	24	8,6	7,6	400	±3	45	15	20	71,5					
49																			400			325x13	325	+0,89
50			400	350	426x14	377x13	426	377	401	+0,89	354	+0,89	9,5	8,6	350	89,1								
51			4	6	100	80	108x5	89x4,5	108	89	+2	-	-	100	+0,54	80	+0,54	8	2,7			3,1	180	±2
52	125	133x5			133	124	+0,54	8	3,2	3,0				230	6,1									
53	100	108x5			108	+0,63	100	13	2,7	200				5,3										
54	150	159x7			159	147	+0,63	13	4,4	2,7				250	12,5									
55	2	5	150	125	133x5	133	133	+2	-	-	147	+0,63	124	+0,63	9	4,4	3,2	230	±2	40	12	20	8,2	
56			200	100	108x5	108	100				+0,54	13	5,6	2,7	400	28,3								
57			200	133x5	133	203	+0,72				124	+0,63	13	5,6	3,2	340	24,0							
58			5	350	465x16	377x13	465				377	+4	437	+0,97	354	+0,89	30	10,5					8,6	400
59	400	426x14		426	-1	401	+0,89	16	10,5	9,5	400	76,8												

---

УДК 621.643:621.186.3

Е 26

ОКП 31 1312

Ключевые слова: тепловые станции, трубопроводы, пар и горячая вода, питательная вода, переходы обжатые, конструкция, размеры, материалы

---



Подписано в печать 30.03.10. Формат 60×90<sup>1/8</sup>  
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 33,75. Заказ № 55. Тираж 100.

Издательство ООО ИПП «Ладога»  
191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского д. 17  
E-mail: ladoga.05@mail.ru

Отпечатано в ООО ИПП «Ладога»  
191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского д. 17