



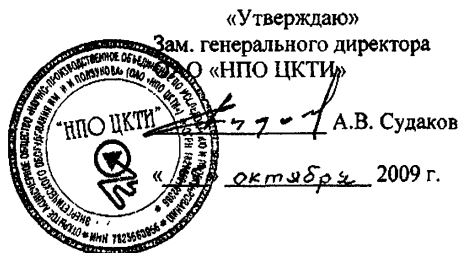
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ
И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
им. И.И.ПОЛЗУНОВА"
(ОАО "НПО ЦКТИ")

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



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 хромо-молибденованадиевых 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
462.03–
2009

**ПАТРУБКИ БЛОКОВ С ДИАФРАГМАМИ
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ
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 108.462.04-82, ОСТ 108.462.05-82, ОСТ 108.462.06-82,

4 Согласованию с Ростехнадзором не подлежит

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ПАТРУБКИ БЛОКОВ С ДИАФРАГМАМИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ

Конструкция и размеры

Дата введения: 2010-05-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на патрубки блоков с диафрагмами, устанавливаемые на трубопроводах питательной воды, пара и горячей воды тепловых станций с абсолютным давлением и температурой среды:

p = 37,27 МПа, t = 280°C	}	для трубопроводов питательной воды
p = 23,54 МПа, t = 250°C		
p = 18,14 МПа, t = 215°C		
p = 3,92 МПа, t = 450°C	}	для трубопроводов пара и горячей воды
p = 7,45 МПа, t = 145°C		
p = 4,31 МПа, t = 340°C		
p = 3,92 МПа, t = 200°C		

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды

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

ОСТ 108.030.113-87 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций. Технические условия

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 Конструкция и размеры

3.1 Конструкция, размеры и материал патрубков должны соответствовать указанным на рисунках 1-3 и в таблицах 1 и 2.

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

4 Технические требования

4.1 Допускается изготовление патрубков из трубы или из поковки (рисунок 1), либо из двух частей – трубы и поковки (рисунок 3).

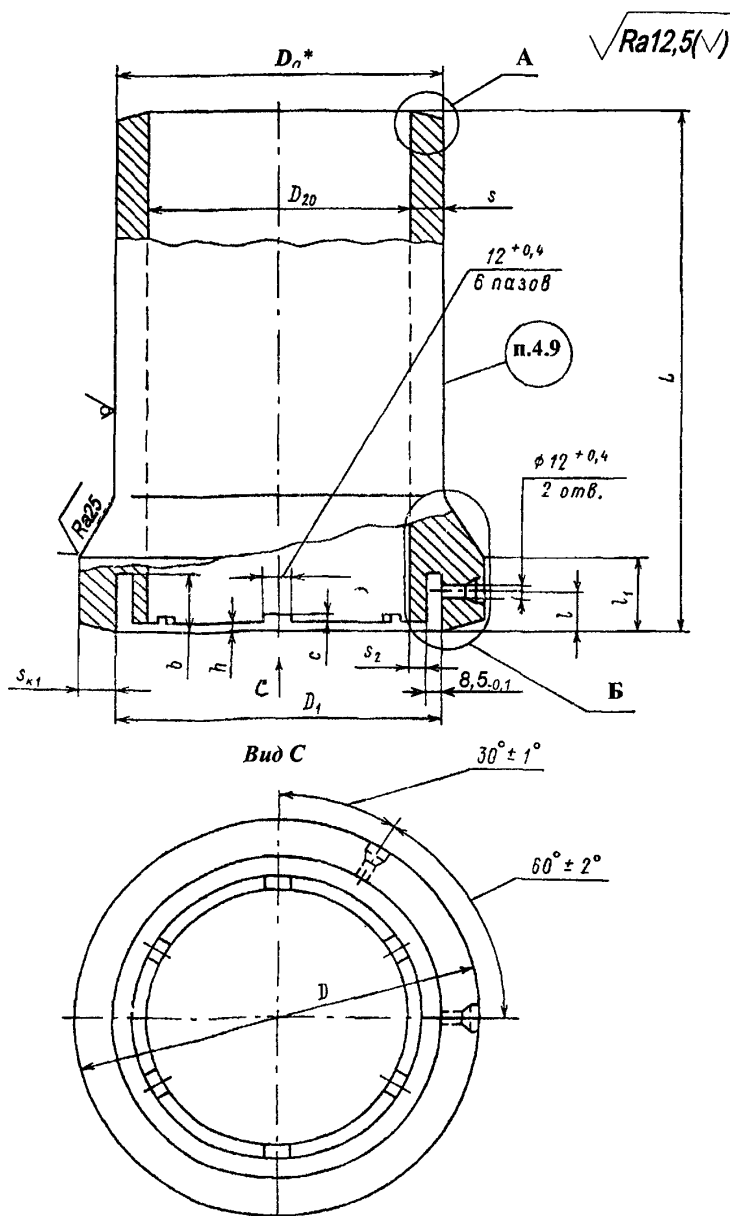
Материал трубы – сталь марки 20 или 15ГС по ТУ 14-3Р-55 или по ТУ 1310-030-00212179, материал поковки – сталь марки 20, 15ГС или 16ГС группы II категории Т по ОСТ 108.030.113.

4.2 Наплавленный металл – по СТО ЦКТИ 10.003. Нормы оценки качества сварного соединения согласно требованиям ПБ 10-573 (Приложение 8).

4.3 Размеры швов устанавливаются предприятием-изготовителем в зависимости от толщины свариваемых деталей.

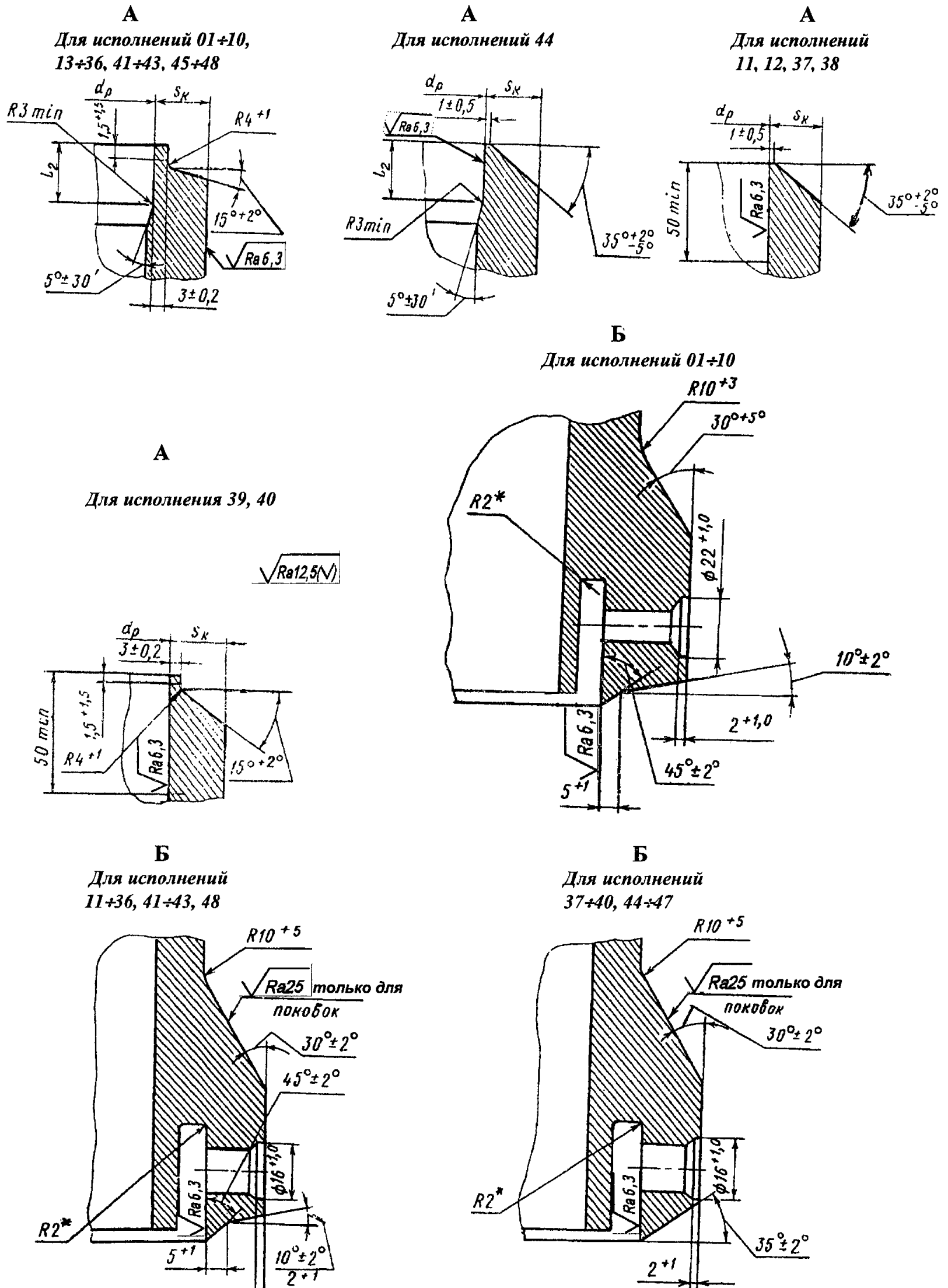
4.4 Патрубки исполнений 11, 12, 37, 38 должны изготавливаться цельными. Патрубки исполнений 11, 37, 38 можно изготавливать из круга.

4.5 Масса патрубков, указанная в таблицах 1 и 2, – расчетная, приведена для справки.



* Размер для справок

Рисунок 1



Остальное – см. рисунок 1

* Размер для справок

Рисунок 2

4.6 Остальные технические требования – по СТО ЦКТИ 10.003.

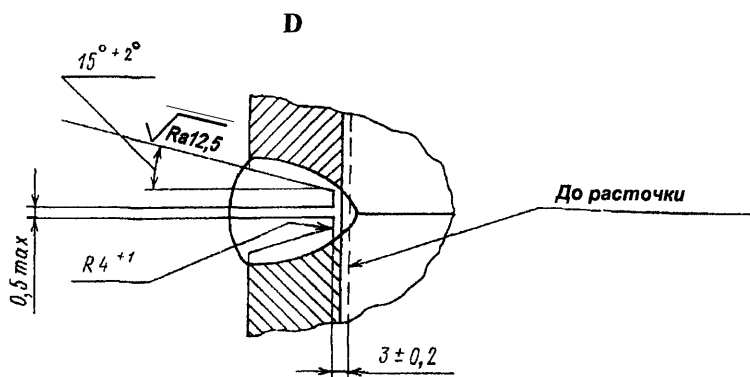
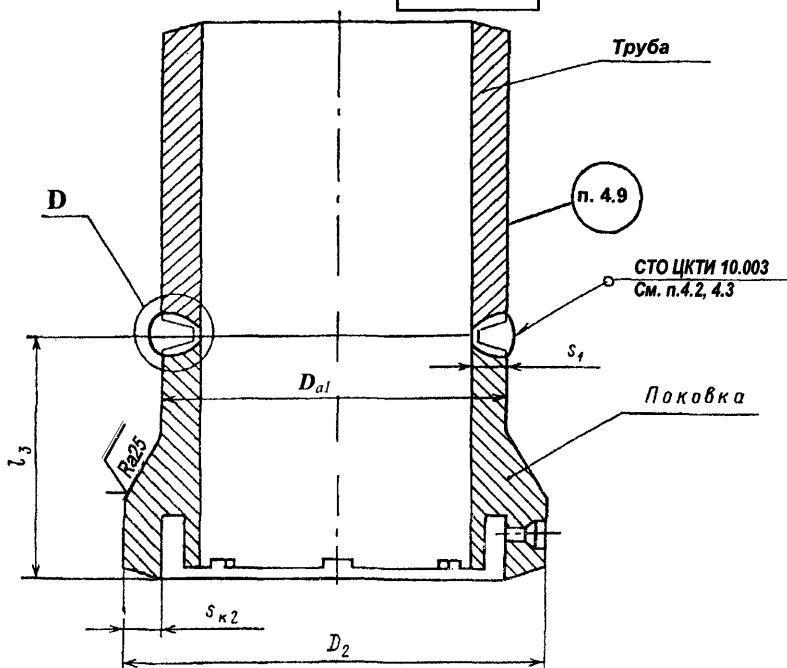
4.7 Исполнения, указанные в скобках, применять по согласованию с предприятием-изготовителем.

4.8 Пример условного обозначения патрубка исполнения 03 с условным проходом D_{y250} :

ПАТРУБОК 250 03 СТО ЦКТИ 462.03

4.9 Пример маркировки: 03 СТО 462.03

Товарный
знак



Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 3

Таблица 1 – Патрубки блоков с диафрагмами, устанавливаемые на трубопроводах питательной воды

Размеры в миллиметрах																															
Исполнение	Рисунок	Условный проход D_y	D_a^*	$D_{a1}^{+1,6}$	$D^{+1,6}$	$D_1 \pm 0,1$	$D_2^{+1,6}$	D_{20}		d_p		s	s_1	s_2	s_k	s_{k1}	s_{k2}	$b^{+0,6}$	$c \pm 0,2$	h		l		l_1		l_2^{+5}	l_3		$L \pm 2,5$	Марка стали	Масса, кг
								номин	пред. откл.	номин	пред. откл.									не менее								номин			
p=37,27 МПа, t=280°C																															
01	1	200	273	—	312	235	—	201	$\pm 0,6$	203	$+0,72$	32,8	—	8,0	32,8	37	—	42	3,0	2,5		32		65		75	—	—	500	15ГС	128
02	3		280	—	325		243		$\pm 0,7$			245	36,4		37	43	—										49	180		± 2	
03	1	250	325	—	365	278	—	243	$\pm 0,7$	245	$+0,81$	36,4	—	8,5	36,4	42	—	45	3,5	3,5		32		70		80	—	—	610	15ГС	211
04	3		335	—	380		349		$\pm 0,8$			347	51,3		43	49	—										66	180		± 2	
05	1	300	377	—	420	317	—	279	$\pm 0,8$	281	$+0,81$	44,0	—	10,0	44,0	50	—	45	4,0	4,0	$\pm 0,2$	35	$\pm 0,8$	+3	85	—	—	685	15ГС	322	
06	3		390	—	435		349		$+0,89$		51,3	52	57		—	66	200									± 2	см.п.4.1				
(07)	1	350	465	—	505	385	—	347	$\pm 0,8$	349	$+0,89$	51,3	—	10,0	51,3	58	—	45	4,5	6,0		35	$\pm 0,8$	+3	100	—	—	830	15ГС	539	
(08)	3		475	—	520		349		$+0,89$		51,3	62	66		—	66	200									± 2	см.п.4.1				
09	1	400	530	—	600	444	—	404	$\pm 1,0$	406	$+0,97$	58,2	—	11,0	58,2	75	—	50	5,0	7,5		40		80		105	—	—	950	15ГС	814
10	3		550	—	600		404		$\pm 1,0$		406	$+0,97$	58,2		71	86	—										86	300		± 2	
p=23,54 МПа, t=250°C; p=18,14 МПа, t=215°C																															
11	1	65	76	—	105	82	—	58	$\pm 0,15$	58	$\pm 0,15$	7,5	—	3,0	—	10,5	—	32	1,0	—	—	22	$\pm 0,5$	40	+3	—	—	—	130	15ГС	3,74
12			—	78	—		105						8,5			—	10,5													16 ГС ОСТ 108.030.113	
13			—	165	—		—						—			14,0	—														
14	3	100	133	135	—	133	170	107	$\pm 0,30$	109	$\pm 0,54$	11,0	13,0	4,0	10,7	—	17,0	35	1,5	1,0	$\pm 0,2$	25		45		50	110	± 2	280	15ГС см.п.4.1	14,6

Размеры в миллиметрах																																
Исполнение	Рисунок	Условный проход, D_y	D_a^*	$D_{a1}^{+1,6}$	$D^{+1,6}$	$D_1 \pm 0,1$	$D_2^{+1,6}$	D_{20}		d_p		s	s_1	s_2	s_k	s_{k1}	s_{k2}	$b^{+0,6}$	$c \pm 0,2$	h		l		l_1		l_2^{+5}	l_3		$L \pm 2, 5$	Марка стали	Масса, кг	
								номин	пред. откл.	номин	пред. откл.									номин	пред. откл.	номин	пред. откл.	номин	пред. откл.		номин	пред. откл.				номин
не менее																																
p=23,54 МПа, t=250°C																																
15	1	150	194	—	225	186	—	160	$\pm 0,3$	162	+0,63	15,5	—	4,3	14,8	19	—	35	2,0	1,5							60	—		390	15ГС	37,0
16	3		200	—	235		—						23																			
17	1	175	219	—	258	210	—	181	$\pm 0,5$	183	+0,72	17,0	—	5,0	16,5	22	—	35	2,2	2,0						65	—		430	15ГС	50,5	
18	3		226	—	262		—						24																			
19	1	225	273	—	310	255	—	225	$\pm 0,6$	227	+0,81	22,0	—	6,0	20,2	26	—	35	2,8	2,5	$\pm 0,2$	25	$\pm 0,5$	50	+3	60	—		530	15ГС	90,9	
20	3		275	—	312		—						27																			
21	1	250	325	—	360	301	—	269	$\pm 0,6$	271	+0,81	26,0	—	7,0	23,8	28	—	36	3,0	4,0					65	—		620	15ГС	146,0		
22	3		330	—	365		—						31																			
23	1	300	377	—	420	347	—	313	$\pm 0,8$	316	+0,89	29,0	—	8,0	27,3	35	—	36	3,6	5,0		28		55		70	—		730	15ГС	226,0	
24	3		380	—	420		—						35																			
25	1	350	426	—	468	394	—	356	$\pm 0,8$	358	+0,89	30,5	—	10,0	30,5	36	—	36	4,5	6,0					75	—		815	15ГС	320,0		
26	3		434	—	476		—						39																			
p=18,14 МПа, t=215°C																																
27	1	150	194	—	225	190	—	164	$\pm 0,5$	166	+0,63	13,5	—	4,0	11,9	16	—	35	1,8	1,5						50	—		410	15ГС	33,6	
28	3		196	—	230		—						18																			
29	1	175	219	—	255	215	—	187	$\pm 0,5$	188	+0,72	14,5	—	5,0	13,2	19	—	35	2,2	2,0					60	—		390	15ГС	38,8		
30	3		222	—	255		—						19																			
31	1	225	273	—	310	265	—	235	$\pm 0,6$	236	+0,72	16,0	—	6,0	16,0	21	—	35	2,8	2,5	$\pm 0,2$	25	$\pm 0,5$	50	+3	70	—		490	15ГС	73,3	
32	3		278	—	315		—						24																			
33	1	250	325	—	360	313	—	281	$\pm 0,7$	283	+0,81	20,0	—	7,0	18,7	23	—	36	3,0	4,0					60	—		640	15ГС	122,0		
34	3		328	—	365		—						25																			
35	1	300	377	—	420	359	—	325	$\pm 0,8$	327	+0,89	23,0	—	8,0	21,4	29	—	36	3,5	5,5				55		65	—		720	15ГС	186,0	
36	3		380	—	420		—						29																			
* Размер для справок																																

Таблица 2 – Патрубки блоков с диафрагмами, устанавливаемые на трубопроводах пара и горячей воды

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Рисунок	Условный проход D_y	D_a^*	$D_{a1}^{+1,6}$	$D^{+1,6}$	$D_1 \pm 0,1$	$D_2^{+1,6}$	D_{20}		d_p		s	s_1	s_2	s_k	s_{k1}	s_{k2}	$b^{+0,6}$	$c \pm 0,2$	h		l		l_1		l_2^{+5}	l_3		$L \pm 2,5$	Марка стали	Масса, кг	
								номин	пред. откл.	номин	пред. откл.	не менее								номин	пред. откл.	номин	пред. откл.	номин	пред. откл.		номин	пред. откл.				
<p>$p=3,92 \text{ МПа, } t=450^\circ\text{C}; \quad p=7,45 \text{ МПа, } t=145^\circ\text{C}$ $p=4,31 \text{ МПа, } t=340^\circ\text{C}; \quad p=3,92 \text{ МПа, } t=200^\circ\text{C}$</p>																																
37	1	50	57	57	92	74	92	50	$\pm 0,1$	50	$\pm 0,15$	3,1	3,1	3,0	3,1	8,0	8,0	30	1,0	–	–	20	$\pm 0,5$	40	$\pm 2,5$	–	–	–	105	20 ТУ14-3Р-55	2,22	
<p>$p=3,92 \text{ МПа, } t=450^\circ\text{C}; \quad p=7,45 \text{ МПа, } t=145^\circ\text{C}$</p>																																
38	1	80	89	89	120	101	120	77	$\pm 0,2$	77	$\pm 0,23$	5,0	5,0	3,0	5,0	9,0	9,0	30	1,0	–	–	20	$\pm 0,5$	40	$\pm 2,5$	–	–	± 2	165	20 ТУ14-3Р-55	4,13	
39	1 или 3	100	108	108	145	123	145	93	$\pm 0,2$	93	$\pm 0,54$	5,4	5,4	6,0	5,4	10,0	10,0		1,5	0,5	$\pm 0,2$	22				60	–		105	250	20 ТУ14-3Р-55 и ОСТ 108.030.113	7,40
40		150	159	159	195	168	195	142	$\pm 0,4$	142	$\pm 0,63$	7,2	7,2	4,0	7,2	12,5	12,5		1,8	0,5							50		110	350		15,4
41		200	219	219	255	221	255	193	$\pm 0,5$	195	0,72	12,0	12,0	5,0	9,5	16,0	16,0		2,0	2,0							60		120	460		36,5
42		250	273	273	310	271	310	241	$\pm 0,7$	244		14,0	14,0	6,0	11,5	18,0	18,0	35	2,5	2,5		60				130	570		65,0			
43	300	325	325	360	319	360	287	$\pm 0,8$	290	$\pm 0,81$	17,0	17,0	7,0	13,5	19,0	19,0	3,0		4,5	65		130			680	106,0						
<p>$p=4,31 \text{ МПа, } t=340^\circ\text{C}; \quad p=3,92 \text{ МПа, } t=200^\circ\text{C}$</p>																																
44	1 или 3	100	108	108	145	123	145	99	$\pm 0,2$	100	$\pm 0,54$	4,0	4,0	3,0	2,7	10,0	10,0	30	1,2	0,5	$\pm 0,2$	22	$\pm 0,5$	40	$\pm 2,5$	30	105	± 2	250	20 ТУ14-3Р-55 и ОСТ 108.030.113	5,42	
45		300	325	325	360	331	360	299	$\pm 0,8$	303	$\pm 0,81$	11,0	11,0	7,0	7,6	13,0	13,0		3,3	4,5						680	84,0					
46		350	377	377	420	385	420	351	$\pm 1,0$	354	$\pm 0,89$								35	3,7						6,0	790		110,0			
47		400	426	426	460	432	460	396		401	12,0									12,0						9,0	9,5		13,0		13,0	4,3
48	450	465	465	505	471	505	433		437	$\pm 0,97$	13,0	13,0	10,0	10,5	16,0	16,0		4,7	7,5								60		140	960	194,0	
* Размеры для справок																																

УДК 621.643:621.186.3

Е 26

ОКП 31 1312

Ключевые слова: тепловые станции, трубопроводы, патрубки блоков с диафрагмами, конструкция, размеры

9

Подписано в печать 30.03.10. Формат 60×90^{1/8}
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