



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

СТАНДАРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ

ОТВОДЫ ИЗ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ МАРОК 10X9МФБ-Ш И X10CrMoVNb9-1 ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ С РАСЧЕТНЫМ РЕСУРСОМ 200000 ЧАСОВ

СТО ЦКТИ 321.09-2010, СТО ЦКТИ 321.10-2010,
СТО ЦКТИ 321.11-2010, СТО ЦКТИ 321.12-2010

Санкт-Петербург
2010 год

Содержание

СТО ЦКТИ 321.09-2010 Отводы гнуемые из мартенситной хромистой стали марки 10Х9МФБ-Ш для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	03
СТО ЦКТИ 321.10-2010 Отводы крутоизогнуемые из мартенситной хромистой стали марки 10Х9МФБ-Ш для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	23
СТО ЦКТИ 321.11-2010 Отводы гнуемые из жаропрочной хромистой стали марки X10CrMoVNb9-1 для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	35
СТО ЦКТИ 321.12-2010 Отводы крутоизогнуемые из жаропрочной хромистой стали марки X10CrMoVNb9-1 для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	51



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

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО ЦКТИ
321.11-
2010

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ
ИЗ ЖАРОПРОЧНОЙ ХРОМИСТОЙ
СТАЛИ МАРКИ X10CrMoVNb9-1
ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ
С РАСЧЕТНЫМ РЕСУРСОМ 200000 ЧАСОВ**

Конструкция и размеры

Санкт-Петербург, 2010 г.

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., КОБЯКОВ И.Н.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Генерального директора
ОАО "НПО ЦКТИ" от 22.07.2010 г. № 244

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ
ИЗ ЖАРОПРОЧНОЙ ХРОМИСТОЙ СТАЛИ МАРКИ X10CrMoVNb9-1
ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ
С РАСЧЕТНЫМ РЕСУРСОМ 200000 ЧАСОВ**

Конструкция и размеры

Дата введения: 2010-09-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на гнуемые отводы с углами гиба 15, 30, 45, 60 и 90°, изготавливаемые из труб стали марки X10CrMoVNb9-1 по EN 10216-2:2002 для паропроводов тепловых станций I категории (по классификации ПБ 10-573) с абсолютным давлением и температурой пара:

$$p = 25,01 \text{ МПа}, t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C},$$

$$p = 13,8 \text{ МПа}, t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C},$$

$$p = 9,8 \text{ МПа}, t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C},$$

$$p = 4,02 \text{ МПа}, t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C}$$

и расчетным ресурсом 200000 часов.

Стандарт устанавливает конструкцию и основные размеры гнуемых отводов.

При расчетах на прочность отводов принимались допускаемые напряжения: 57 МПа при $t = 600^\circ\text{C}$, 78 МПа при $t = 575^\circ\text{C}$ и 87 МПа при $t = 565^\circ\text{C}$.

При уточнении значений допускаемых напряжений следует произвести поверочный прочностной расчет с уточнением значений s , s_1 , s_k и d_p .

Для использования труб из стали марки X10CrMoVNb9-1 необходимо оформление разрешения Ростехнадзора на ее применение.

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

EN 10216-2:2002 Бесшовные стальные трубы для работы под давлением. Технические условия

3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **отвод:** Деталь, предназначенная для плавного изменения направления потока рабочей среды на угол от 15° до 90°.

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 и основные размеры гнуемых отводов должны соответствовать указанным на рисунках 1-4 и в таблице 1.

4.2 Допускается изготовление гнутых отводов с углами гибов более 15° , отличающихся от указанных в настоящем стандарте. Угол гиба должен быть кратным 5, но не более 90° .

4.3 Допускается изготовление гнутых отводов с отличающимися от указанных в настоящем стандарте длинами прямых участков l и l_1 :

не менее 100 мм – для исполнений из труб диаметром до 100 мм;

не менее $(D_a + 200)$ мм – для остальных исполнений

4.4 Величина относительной овальности гибов не должна превышать 6%. Для исполнений (296-335), (346-370) величина овальности допускается 7 %.

4.5 По согласованию с Заказчиком и в соответствии с п. 4.17 СТО ЦКТИ 10.003 допускается изготовление отводов из труб с толщиной, отличной от приведенной в настоящем стандарте. При этом предприятие-изготовитель должно выполнить расчеты на прочность с уточнением значений s , s_1 , s_k и d_p в соответствии с требованиями РД 10-249.

5 Технические требования

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

5.2 Масса гнутого отвода определяется по формуле

$$G = 0,001 L_p g,$$

где g – масса 1 м трубы, кг; $L_p = l + l_1 + l_2$;

Масса отвода является величиной справочной и уточняется предприятием-изготовителем.

5.3 Гибка труб диаметром более 108 мм должна производиться с нагревом мест гибки током высокой частоты и с поджатием.

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

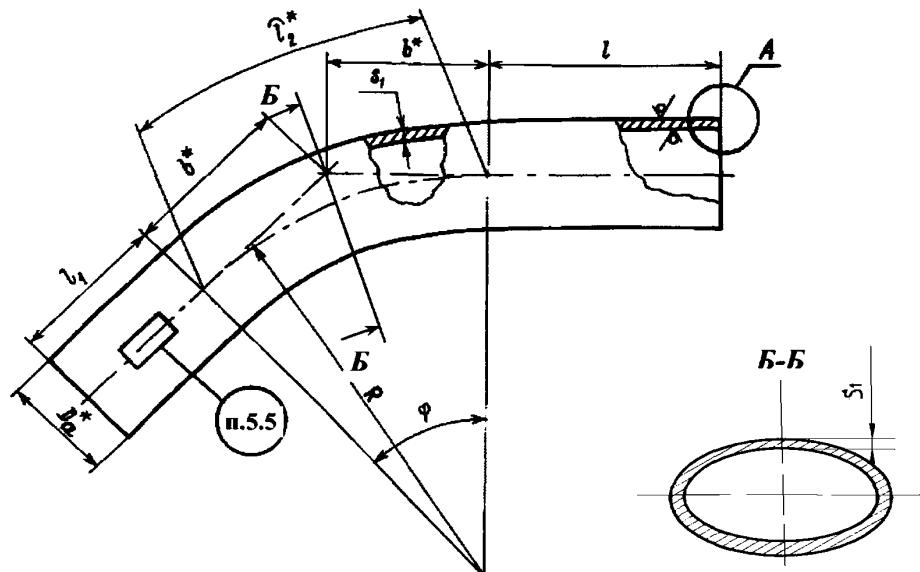
5.5 Пример условного обозначения гнутого отвода исполнения 013 с углом гиба $\varphi = 45^\circ$ и радиусом $R = 400$ мм из трубы наружным диаметром $D_a = 88,9$ мм, с толщиной стенки $s = 22,2$ мм, с прямыми участками $l = 150$ мм, $l_1 = 250$ мм и длиной развертки $L_p = 714$ мм:

ОТВОД ГНУТЫЙ $45^\circ-88,9 \times 22,2-150 \times 250 \times 714-R400$ 013 СТО ЦКТИ 321.11

5.6 Пример маркировки: 013 СТО 321.11

Товарный
знак

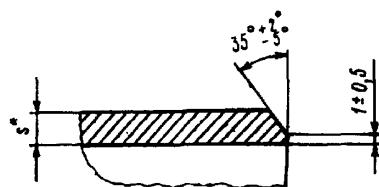
$\sqrt{Ra12,5}(\checkmark)$



* Размеры для справок

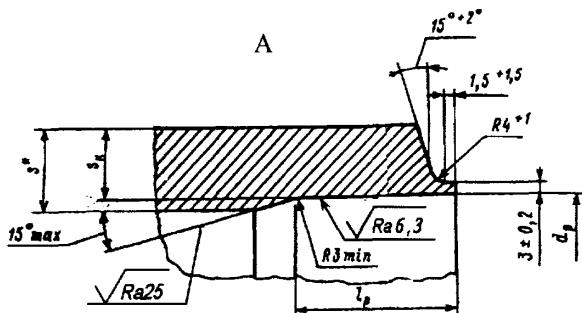
Рисунок 1

A



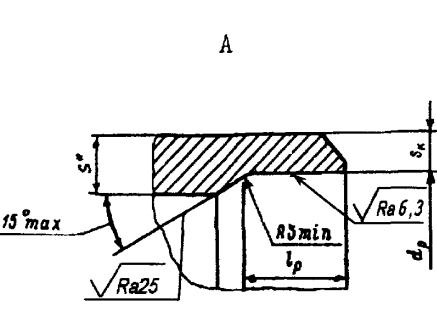
Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 2



Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 3



Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 4

Таблица 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_1	s_k	l	l_1	l_p^{+5}	φ , град	l_2^*	b^*	Размеры присоедин. трубы		
				номин.	пред. отсч.			не менее	не менее	не менее	не менее					D_{mp}^*	s_{mp}^*	
$p=25,01 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																		
(001) (002) (003) (004) (005)	15	2	26,9	–	–	100	7,1	4,9	–	100	100	–	15 30 45 60 90	26 52 79 105 157	13 27 41 58 100	3,47	26,9	7,1
006 007 008 009 010	40		76,1	–	–	300	20,0	13,2	–	150	250	–	15 30 45 60 90	79 157 236 314 471	40 80 124 173 300	27,7	76,1	20,0
011 012 013 014 015	50	4	88,9	49	+0,46	400	22,2	15,5	17,7	150	250	70	15 30 45 60 90	105 209 314 419 628	53 107 166 231 400	36,5	88,9	22,2

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	d _p		R	s*	s _l	s _k	l	l _l	l _p ⁻⁵	φ, град	l ₂ *	b*	Размеры присоедин. трубы		
			D _a *	номин.			пред. откл.	не менее	не менее	не менее					не менее	D _{mp} *	S _{mp} *
p=25,01 МПа, t=600°C																	
(016)																	
(017)																	
(018)	80	4	139,7	81	+0,46	600	32,0	24,3	27,4	500	500	80	15	157	79		
(019)													30	314	161		
(020)													45	471	249	85,0	139,7
													60	628	346		32,0
													90	942	600		
021													15	262	132		
022													30	524	268		
023	100		219,1	135	+0,63	1000	50,0	37,8	40,4	500	500	105	45	785	414	209	219,1
024													60	1047	577		45,0
025													90	1571	1000		
026													15	359	180		
027													30	717	367		
028	150		273	160	+0,63	1370	65,0	47,2	52,7	800	650	125	45	1076	568	333	273,0
029													60	1435	791		60,0
030													90	2152	1370		
(031)													15	367	184		
(032)													30	733	375		
(033)	200		355,6	205	+0,72	1400	80,0	60,7	68,3	800	800	170	45	1100	580	544	355,6
(034)													60	1466	808		70,0
(035)													90	2200	1400		
(036)													15	471	237		
(037)													30	942	482		
(038)	250		457	269	+0,81	1800	100	77,9	87,5	1100	2400	255	45	1414	746	880	457,0
(039)													60	1885	1039		100,0
(040)													90	2827	1800		
p=25,01 МПа, t=575°C																	
041													15	79	40		
042													30	157	80		
043	40		60,3	—	—	300	12,5	8,3	—	150	250		45	236	124	14,7	60,3
044													60	314	173		12,5
045													90	471	300		
046													15	79	40		
047													30	157	80		
048	50		76,1	—	—	300	16	10,2	—	150	250		45	236	124	23,7	76,1
049													60	314	173		16,0
050													90	471	300		
(051)													15	144	72		
(052)													30	288	147		
(053)	80	3	114,3	74	+0,46	550	22,2	15,3	17,5	500	500	65	45	432	228	50,4	114,3
(054)													60	576	318		22,2
(055)													90	864	550		

Продолжение таблицы I

Исполнение	Условный проход D _N	Рисунок	d _p		R	s*	s ₁	s _k	l	l ₁	l _p ⁺⁵	φ, град	l ₂ [*]	b*	Размеры присоедин. трубы		
			D _a [*]	номин.			пред. откл.	не менее	не менее	не менее					не менее	D _{mp} [*]	s _{mp} [*]
<u>p=25,01 МПа, t=575°C</u>																	
056																	
057																	
058	100		168,3	114	+0,54	650	30,0	22,2	25,4	500	500	75	15	170	86		
059													30	340	174		
060													45	511	269	102	168,3
													60	681	375		30,0
													90	1021	650		
061													15	262	132		
062													30	524	268		
063	150		219,1	153	+0,63	1000	40,0	29,1	31,6	500	500	85	45	785	414	177	219,1
064													60	1047	577		36,0
065													90	1571	1000		
066													15	359	180		
067													30	717	367		
068	200		323,9	221	+0,72	1370	60	42,7	48,1	800	800	155	45	1076	568	390	323,9
069													60	1435	791		55,0
070													90	2152	1370		
(071)													15	367	184		
(072)													30	733	375		
(073)	250		355,6	243	+0,72	1400	65	46,7	52,7	800	800	170	45	1100	580	466	355,6
(074)													60	1466	808		60,0
(075)													90	2200	1400		
(076)													15	471	237		
(077)													30	942	482		
(078)	300		457	307	+0,81	1800	80	59,9	67,4	1100	2400	210	45	1414	746	744	457,0
(079)													60	1885	1039		80,0
(080)													90	2827	1800		
(081)													15	524	263		
(082)													30	1047	539		
(083)	350		508	358	+0,89	2000	90	66,5	72,0	1100	2400	160	45	1570	828	928	508,0
(084)													60	2094	1159		80,0
(085)													90	3142	2000		
<u>p=25,01 МПа, t=600°C; p=25,01 МПа, t=575°C</u>																	
(086)													15	21	11		
(087)													30	42	21		
(088)	10	2	17,2	—	—	80	4,5	3,2	—	100	100	—	45	63	33	1,41	17,2
(089)													60	84	46		
(090)													90	126	80		4,5
<u>p=25,01 МПа, t=565°C</u>																	
091													15	79	40		
092													30	157	80		
093	40	2	60,3	—	—	300	11,0	7,5	—	150	250	—	45	236	124	13,4	60,3
094													60	314	173		11,0
095													90	471	300		

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p^{+5}	φ , град	Размеры присоедин. трубы				
			D_a^*	номин.									D_{mp}^*	S_{mp}^*			
$p=25,01 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}$																	
096																	
097																	
098																	
099																	
100																	
(101)																	
(102)																	
(103)																	
(104)																	
(105)																	
106																	
107																	
108																	
109																	
110																	
111																	
112																	
113																	
114																	
115																	
116																	
117																	
118																	
119																	
120																	
(121)																	
(122)																	
(123)																	
(124)																	
(125)																	
(126)																	
(127)																	
(128)																	
(129)																	
(130)																	
(131)																	
(132)																	
(133)																	
(134)																	
(135)																	

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход <i>DN</i>	Рисунок	<i>D_a</i> * номин. пред. откл.	<i>d_p</i>		<i>R</i>	<i>s</i> * не менее	<i>s_l</i>	<i>s_k</i>	<i>l</i>	<i>l_l</i>	<i>l_p</i> * φ, град	<i>l₂</i> * b*	Теоретическая масса 1п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы		
				номин.	пред. откл.			<i>l_p</i> * не менее	<i>l₂</i> * b*	<i>D_{mp}</i> * <i>S_{mp}</i>						*	
<i>p</i> =25,01 МПа, <i>t</i> =575°C; <i>p</i> =25,01 МПа, <i>t</i> =565°C																	
(136)													15	26	13		
(137)													30	52	27		
(138)													45	79	41		
(139)													60	105	58		
(140)													90	157	100		
<i>p</i> =13,8 МПа, <i>t</i> =600°C																	
141													15	79	40		
142													30	157	80		
143	40		60,3	—	—	300	10,0	6,5	—	150	250	—	45	236	124	12,4	60,3
144													60	314	173		
145		2											90	471	300		
146													15	79	40		
147													30	157	80		
148	50		76,1	—	—	300	12,5	8,3	—	250	250	—	45	236	124	19,6	76,1
149													60	314	173		
150													90	471	300		
(151)													15	144	72		
(152)													30	288	147		
(153)	80		114,3	83	+0,54	550	17,5	12,3	13,9	500	500	75	45	432	228	41,8	114,3
(154)													60	576	318		
(155)													90	864	550		
(156)													15	157	79		
(157)													30	314	161		
(158)	100		139,7	104	+0,54	600	20	14,8	16,8	500	500	80	45	471	249	59,0	139,7
(159)													60	628	346		
(160)													90	942	600		
161													15	262	132		
162													30	524	268		
163	150	3	219,1	164	+0,63	1000	32	23,0	26,2	800	500	80	45	785	414	148	219,1
164													60	1047	577		
165													90	1571	1000		
166													15	359	180		
167													30	717	367		
168	200		273	206	+0,72	1370	40	28,6	31,7	800	650	90	45	1076	568	230	273,0
169													60	1435	791		
170													90	2152	1370		
(171)													15	367	184		
(172)													30	733	375		
(173)	250		355,6	270	+0,81	1400	50	36,8	39,5	800	800	135	45	1100	580	377	355,6
(174)													60	1466	808		
(175)													90	2200	1400		

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	d_p		R	s^*	s_I	s_k	l	l_I	l_p^{+5}	Φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1л.м..трубы	Размеры присоедин. трубы	
			D_a^*	номин.												D_{mp}^*	s_{mp}^*
$p=13,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																	
(176)	300	3	406,4	304 +0,89	1600	60	41,9	47,4	1100	2400	160	15	419	211	513	406,4	55,0
(177)												30	837	429			
(178)												45	1256	663			
(179)												60	1675	924			
(180)												90	2512	1600			
(181)	350	3	508	386 +0,89	2000	70	52,3	57,0	1100	2400	135	15	524	263	756	508,0	65,0
(182)												30	1047	539			
(183)												45	1570	828			
(184)												60	2094	1159			
(185)												90	3142	2000			
$p=25,01 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}; \quad p=13,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																	
(186)	10	2	17,2	-	-	80	3,6	2,4	-	100	100	15	21	11	1,21	17,2	3,6
(187)												30	42	21			
(188)												45	63	33			
(189)												60	84	46			
(190)												90	126	80			
$p=13,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; \quad p=13,8 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}; \quad p=9,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																	
191	40	2	60,3	-	-	300	8,8	5,2	-	150	250	15	79	40	11,2	60,3	8,8
192												30	157	80			
193												45	236	124			
194												60	314	173			
195												90	471	300			
196	50	2	76,1	-	-	300	10,0	6,3	-	150	250	15	79	40	16,3	76,1	10,0
197												30	157	80			
198												45	236	124			
199												60	314	173			
200												90	471	300			
(201)	80	3	114,3	89 +0,54	550	14,2	9,4	10,7	500	500	65	15	144	72	35,1	114,3	14,2
(202)												30	288	147			
(203)												45	432	228			
(204)												60	576	318			
(205)												90	864	550			
(206)	100	3	139,7	111 +0,54	600	16	11,3	12,9	500	500	70	15	157	79	48,8	139,7	16,0
(207)												30	314	161			
(208)												45	471	249			
(209)												60	628	346			
(210)												90	942	600			
211	150	2	219,1	179 +0,63	1000	25	17,4	18,6	800	500	70	15	262	132	120	219,1	22,2
212												30	523	268			
213												45	785	414			
214												60	1047	577			
215												90	1571	1000			

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_I	s_k	l	l_I	l_p^{+5}	Φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы	
				номин.	пред. откл.			не менее									*	*
$p=13,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; \quad p=13,8 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}; \quad p=9,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																		
216																		
217																		
218	200		273	221	+0,72	1370	30	21,7	23,7	800	650	75	15	359	180			
219													30	717	367			
220													45	1076	568	180	273,0	28,0
221													60	1435	791			
222													90	2152	1370			
223	250		323,9	264	+0,81	1370	36	25,4	27,5	800	800	100	15	359	180			
224													30	717	367	256	323,9	32,0
225													45	1076	568			
(226)													60	1435	791			
(227)													90	2152	1370			
(228)	300	3	406,4	333	+0,89	1600	45	31,7	34,2	1100	2400	120	15	419	211			
(229)													30	837	429			
(230)													45	1256	663	401	406,4	40,0
(231)													60	1675	924			
(232)													90	2512	1600			
(233)	350		457	373	+0,89	1800	50	35,5	39,2	1100	2400	135	15	471	237			
(234)													30	942	482	502	457,0	45,0
(235)													45	1414	746			
(236)													60	1885	1039			
(237)													90	2827	1800			
(238)	400		508	414	+0,97	2000	55	39,5	43,5	1100	2400	110	15	524	263			
(239)													30	1047	539	614	508,0	50,0
(240)													45	1570	828			
(241)													60	2094	1159			
(242)													90	3142	2000			
(243)	15	2	26,9	—	—	100	5,0	3,2	—	150	100	—	15	26	13			
(244)													30	52	27			
(245)													45	79	41	2,7	26,9	5,0
$p=13,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}; \quad p=13,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}$																		
(246)													15	79	40			
(247)													30	157	80			
(248)	50	2	60,3	—	—	300	6,3	4,0	—	150	250	—	45	236	124	8,39	60,3	6,3
(249)													60	314	173			
(250)													90	471	300			
(251)													15	105	53			
(252)													30	209	107			
(253)	80	4	88,9	74	+0,46	400	8,8	5,7	6,3	150	250	40	45	314	166	17,4	88,9	8,8
(254)													60	419	231			
(255)													90	628	400			
$p=9,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; \quad p=9,8 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}$																		
246													15	79	40			
247													30	157	80			
248													45	236	124	8,39	60,3	6,3
249													60	314	173			
250													90	471	300			
251													15	105	53			
252													30	209	107			
253													45	314	166	17,4	88,9	8,8
254													60	419	231			
255													90	628	400			

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	d _p		R	s *	s _l	s _k	l	l _l	l _p ⁺⁵	φ, град	l ₂ *	b *	Размеры присоедин. трубы			
			D _a *	номин.			пред. откл.	не менее	не менее	не менее					D _{mp} *	S _{mp} *		
<p>=9,8 МПа, t=575°C; p=9,8 МПа, t=565°C</p>																		
(256)																		
(257)																		
(258)	100		114,3	95	+0,54	550	11,0	7,2	8,2	500	500	60	15 30 45 60 90	144 288 432 576 864	72 147 228 318 550	28,0	114,3	11,0
(259)																		
(260)																		
(261)																		
(262)																		
(263)	150		168,3	140	+0,63	650	16	10,1	12,5	500	500	70	15 30 45 60 90	170 340 511 681 1021	86 174 269 375 650	60,1	168,3	16,0
(264)																		
(265)																		
(266)																		
(267)																		
(268)	200		219,1	188	+0,63	1000	20	13,2	14,1	500	500	80	15 30 45 60 90	262 524 785 1047 1571	132 268 414 577 1000	98,2	219,1	17,5
(269)																		
(270)																		
271																		
272																		
273	250	3	273	233	+0,72	1370	25	16,4	18,2	800	650	70	15 30 45 60 90	359 717 1076 1435 2152	180 367 568 791 1370	153	273,0	22,2
274																		
275																		
(276)																		
(277)																		
(278)	300		355,6	305	+0,89	1400	30	20,9	23,1	1100	2400	85	15 30 45 60 90	367 733 1100 1466 2200	184 375 580 808 1400	241	355,6	28,0
(279)																		
(280)																		
(281)																		
(282)																		
(283)	350		406,4	348	+0,89	1600	36	23,8	26,5	1100	2400	100	15 30 45 60 90	419 837 1256 1675 2512	211 429 663 924 1600	329	406,4	32,0
(284)																		
(285)																		
(286)																		
(287)																		
(288)	400		457	391	+0,89	1800	40	26,7	30,0	1100	2400	110	15 30 45 60 90	471 942 1414 1885 2827	237 482 746 1039 1800	411	457,0	36,0
(289)																		
(290)																		
<p>=13,8 МПа, t=565°C; p=9,8 МПа, t=600°C; p=9,8 МПа, t=575°C; p=9,8 МПа, t=565°C</p>																		
(291)																		
(292)	20	2	26,9	—	—	100	4,0	2,5	—	150	100	—	15 30 45 60 90	26 52 79 105 157	13 27 41 58 100	2,26	26,9	4,0
(293)																		
(294)																		
(295)																		

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход D _N	Рисунок	d _p		R	s*	s _l	s _k	l	l _l	l _p ⁺⁵	φ, град	l ₂ [*]	b [*]	Размеры присоедин. трубы			
			D _a [*]	номин.			пред. откл.	не менее	1п.м.трубы	D _{mp} [*]					s _{mp} [*]			
<u>p=4,02 МПа, t=600°C; p=4,02 МПа, t=575°C</u>																		
296																		
297																		
298	300		323,9	293	+0,81	1370	20,0	12,4	12,7	800	800	80	15 30 45 60 90	359 717 1076 1435 2152	180 367 568 791 1370	150	323,9	17,5
299																		
300																		
(301)																		
(302)																		
(303)	350		406,4	370	+0,89	1600	22,2	15,2	15,4	1100	2400	65	15 30 45 60 90	419 837 1256 1675 2512	211 429 663	210	406,4	20,0
(304)																		
(305)																		
(306)																		
(307)																		
(308)	400		457	417	+0,89	1800	25	17,0	17,1	1100	2400	75	15 30 45 60 90	471 942 1414 1885 2827	237 482 746	266	457	22,2
(309)																		
(310)																		
(311)																		
(312)																		
(313)	450		508	463	+0,97	2000	28	18,9	19,2	1100	2400	70	15 30 45 60 90	524 1047 1570 2094 3142	263 539 828	331	508	25,0
(314)																		
(315)																		
<u>p=4,02 МПа, t=565°C</u>																		
316																		
317																		
318	300		323,9	299	+0,81	1370	17,5	10,0	10,4	800	800	70	15 30 45 60 90	359 717 1076 1435 2152	180 367 568 791 1370	132	323,9	14,2
319																		
320																		
(321)																		
(322)																		
(323)	350		406,4	376	+0,89	1600	20,0	12,0	12,6	1100	2400	80	15 30 45 60 90	419 837 1256 1675 2512	211 429 663	191	406,4	17,5
(324)																		
(325)																		
(326)																		
(327)																		
(328)	400		457	422	+0,89	1800	22,2	13,7	14,4	1100	2400	65	15 30 45 60 90	471 942 1414 1885 2827	237 482 746	238	457,0	20,0
(329)																		
(330)																		
(331)																		
(332)																		
(333)	450		508	469	+0,97	2000	25,0	15,5	16,3	1100	2400	65	15 30 45 60 90	524 1047 1570 2094 3142	263 539 828	298	508,0	22,2
(334)																		
(335)																		

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход D_N	Рисунок	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p^{+5}	Φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1П.М. трубы		Размеры присоедин. трубы	
			D_a^*	номин.			пред. откл.	не менее	не менее	не менее					D_{mp}^*	s_{mp}^*		
$p=4,02 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}$																		
(336)	20	2	26,9	-	-	100	3,2	2,0	-	100	100	-	15	26	13	1,87	26,9	3,2
(337)													30	52	27			
(338)													45	79	41			
(339)													60	105	58			
(340)													90	157	100			
341	50	2	60,3	-	-	300	5,6	2,7	-	150	250	-	15	79	40	7,55	60,3	5,6
342													30	157	80			
343													45	236	124			
344													60	314	173			
345													90	471	300			
346	80	4	88,9	78	+0,46	400	6,3	3,8	4,2	150	250	40	15	105	53	12,8	88,9	6,3
347													30	209	107			
348													45	314	166			
349													60	419	231			
350													90	628	400			
(351)	100	114,3	102	+0,54	550	7,1	4,9	5,1	500	500	55	15	144	72	18,8	114,3	7,1	
(352)														30	288	147		
(353)														45	432	228		
(354)														60	576	318		
(355)														90	864	550		
356	150	168,3	151	+0,63	650	10,0	6,6	7,0	500	500	55	15	170	86	39,0	168,3	10,0	
357														30	340	174		
358														45	511	269		
359														60	681	375		
360														90	1021	650		
361	200	219,1	195	+0,63	1000	14,2	8,6	9,8	500	500	60	15	262	132	71,8	219,1	14,2	
362														30	524	268		
363														45	785	414		
364														60	1047	577		
365														90	1571	1000		
366	250	273	245	+0,72	1370	17,5	10,7	11,5	800	650	70	15	359	180	110	273,0	16,0	
367														30	717	367		
368														45	1076	568		
369														60	1435	791		
370														90	2152	1370		
(371)	$p=13,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; p=13,8 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}; p=9,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}; p=9,8 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; p=9,8 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа, } t=575^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа, } t=565^\circ\text{C}$																	
(372)	10	2	17,2	-	-	80	3,2	1,8	-	100	100	-	15	21	11	1,1	17,2	3,2
(373)													30	42	21			
(374)													45	63	33			
(375)													60	84	46			
													90	126	80			
* Размеры для справок																		

УДК 621.643:621.186.3

Е 26

ОКП 31 1312

Ключевые слова: тепловые станции, паропроводы, отводы гнутые, хромистая сталь, конструкция, размеры, материалы

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Подписано в печать 1.09.10. Формат 60×90 $\frac{1}{8}$
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8. Заказ № 72. Тираж 20.

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