



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

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

СТО ЦКТИ  
321.05–  
2009

---

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ  
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.

4 ВЗАМЕН ОСТ 108.321.18-82÷ОСТ 108.321.21-82

5 Согласованию с Ростехнадзором не подлежит

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ****ОТВОДЫ ГНУТЫЕ ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ  
ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ****Конструкция и размеры**

Дата введения: 2010-05-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на гнутые отводы с угламигиба 15, 30, 45, 60 и 90°, изготавливаемые из труб сталей марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф для паропроводов I категории (по классификации «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды») тепловых станций с абсолютным давлением и температурой пара:

 $p = 25,01 \text{ МПа}, t = 545^{\circ}\text{C},$  $p = 13,73 \text{ МПа}, t = 560^{\circ}\text{C},$  $p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^{\circ}\text{C},$  $p = 13,73 \text{ МПа}, t = 515^{\circ}\text{C},$  $p = 4,02 \text{ МПа}, t = 545^{\circ}\text{C}.$ 

Стандарт устанавливает конструкцию и основные размеры гнутых отводов для паропроводов.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:  
СТО ЦКТИ 10.003-2007 Трубопроводы пара и горячей воды тепловых станций. Общие технические требования к изготовлению

ТУ 3-923-75 Трубы котельные бесшовные механически обработанные из конструкционной марки стали. Технические условия

ТУ 14-3Р-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 **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 гнутых отводов должны соответствовать указанным на рисунках 1–5 и в таблицах 1 – для стали марки 15Х1М1Ф, 2 – для стали марки 12Х1МФ.

4.2 Допускается изготовление гнутых отводов с углами гибов более  $15^\circ$ , отличающихся от указанных в настоящем стандарте. Уголгиба должен быть кратным 5, но не более  $90^\circ$ .

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 011-015, 091-110; 171-180;

не менее  $(D_a + 200)$  мм – для исполнений 026-080, 111-145, 196-240.

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

4.5 Относительная овальность ( $a$ ) должна соответствовать значению, указанному в таблицах 1 и 2.

#### 5 Технические требования

5.1 Масса гнутого отвода определяется по формуле

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

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

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

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

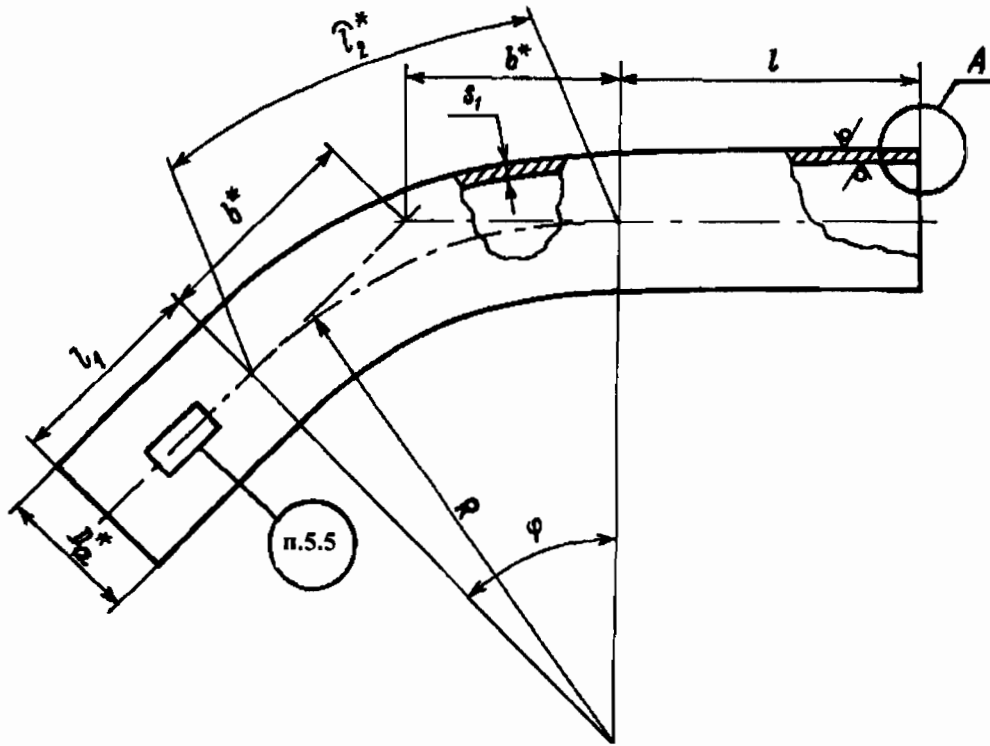
5.4 Пример условного обозначения гнутого отвода исполнения 058 с угломгиба  $\varphi = 45^\circ$  и радиусом  $R = 1370$  мм из трубы наружным диаметром  $D_a = 273$  мм, с толщиной стенки  $s = 50$  мм, с прямыми участками длиной  $l = 800$  мм,  $l_1 = 650$  мм и длиной развертки  $L_p = 2526$  мм:

ОТВОД ГНУТЫЙ  $45^\circ - 273 \times 50 - 800 \times 650 \times 2526 - R1370$  058 СТО ЦКТИ 321.05

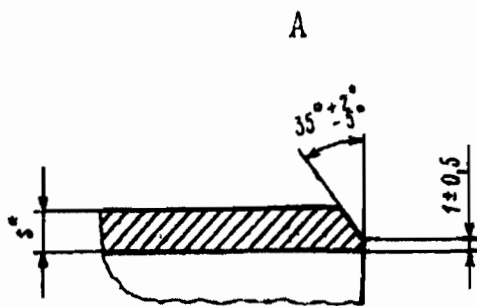
5.5 Пример маркировки: 058 СТО 321.05

Товарный знак
------------------

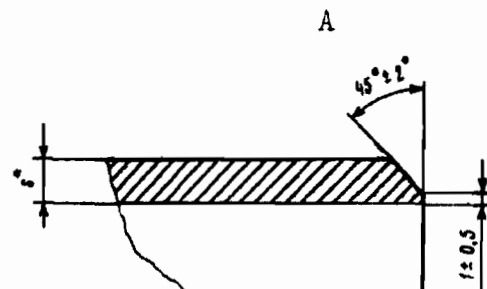
$\sqrt{Ra12,5(\vee)}$



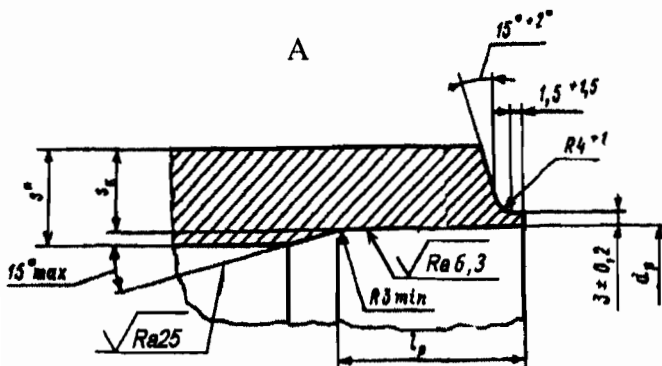
\*Размеры для справок  
Рисунок 1



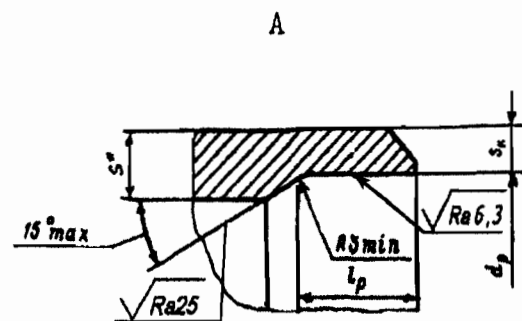
Остальное – см. рисунок 1  
Рисунок 2



Остальное – см. рисунок 1  
Рисунок 3



Остальное – см. рисунок 1  
Рисунок 4



Остальное – см. рисунки 1 и 2  
Рисунок 5

Таблица 1 – Отводы из стали марки 15X1M1Ф

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$	$d_p$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\varphi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
				НОМИН.	Пред. Откл.			не менее				НОМИН.	Пред. Откл.					
<b><math>p = 25,01 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}</math></b>																		
001	10	3	16			100	3,5	2,5						15	26	13		
002														30	52	27		
003														45	79	41		
004														60	105	58		
005														90	157	100		
006	15		28			150	6,0	4,9			100	100		15	39	20		
007														30	79	40		
008														45	118	62		
009														60	157	87		
010														90	236	150		
011	32	2	57			300								15	79	40		
012														30	157	80		
013														45	236	124		
014														60	314	173		
015														90	471	300		
(016)	50		76											15	79	40		
(017)														30	157	80		
(018)														45	236	124		
(019)														60	314	173		
(020)														90	471	300		
(021)	50	5	89	57		400	17,0	13,2	15,0	200	250	60		15	105	53	6	ТУ 14-3Р-55
(022)														30	210	107		
(023)														45	314	165		
(024)														60	419	231		
(025)														90	628	400		
(026)	65		108	67										15	157	79		
(027)														30	314	161		
(028)														45	471	249		
(029)														60	628	346		
(030)														90	942	600		
(031)	80	4	133	83		600								15	157	79		
(032)														30	314	161		
(033)														45	471	249		
(034)														60	628	346		
(035)														90	942	600		
036	100		159	97										15	170	86		
037														30	340	174		
038														45	511	269		
039														60	681	375		
040														90	1021	650		
041	125		194	120										15	196	99		
042														30	393	201		
043														45	589	311		
044														60	785	433		
045														90	1178	750		

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			НОМИН.	Пред. Откл.			не менее				НОМИН.	Пред. откл.					
<b><math>p = 25,01 \text{ МПа, } t = 545^\circ\text{C}</math></b>																	
(046)	150		219	141	850	40,0	32,5	36,2	500	80			15	223	112		ТУ 14-3Р-55
(047)													30	445	228		
(048)													45	668	352		
(049)													60	890	491		
(050)													90	1335	850		
051	150	4	245	151	1000	48,0	38,8	42,0	600	85			15	262	132		ТУ 14-3Р-55
052													30	524	268		
053													45	785	414		
054													60	1047	577		
055													90	1570	1000		
056	175		273	175	1370	50,0	41,5	46,0	650	85			15	359	180		ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
057													30	717	367		
058													45	1076	568		
059													60	1435	791		
060													90	2152	1370		
061	200	4	325	208	1370	60,0	51,0**	54,0	800	100			15	359	180		ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
062													30	717	367		
063													45	1076	568		
064													60	1435	791		
065													90	2152	1370		
066	225		377	240	1500	70,0	59,0**	63,0	1000	110			15	393	198		ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
067													30	785	402		
068													45	1178	621		
069													60	1571	866		
070													90	2356	1500		
071	250		426	270	1700	80,0	66,7**	73,0	700	700			15	445	224		ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
072													30	890	456		
073													45	1335	704		
074													60	1780	982		
075													90	2670	1700		
(076)	300		465	308	2100	80,0	72,8***	74,5	300	300	50		15	550	276		ТУ 3-923 или ТУ 1310-030-00212179
(077)													30	1100	563		
(078)													45	1649	870		
(079)													60	2199	1212		
(080)													90	3299	2100		
<b><math>p = 13,73 \text{ МПа, } t = 560^\circ\text{C}</math></b>																	
081	10	3	16		100	3,0	2,0						15	26	13		ТУ 14-3Р-55
082													30	52	27		
083													45	79	41		
084													60	105	58		
085													90	157	100		
086	20	2	28		150	4,5	3,2		100	100			15	39	20		ТУ 14-3Р-55
087													30	79	40		
088													45	118	62		
089													60	157	87		
090													90	236	150		

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$L_l$	$l_p$		$\varphi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			номин.	Пред. Откл.			не менее				номин.	Пред. откл.					
$p = 13,73 \text{ МПа}, t = 560^\circ\text{C}$																	
091	40	2	57		300	9,0	6,5	150	150				15	79	40		
092													30	157	80		
093													45	236	124		
094													60	314	173		
095													90	471	300		
096	50	2	76		300	13,0	9,5	150	250				15	79	40		
097													30	157	80		
098													45	236	124		
099													60	314	173		
100													90	471	300		
101	65	5	89	65	400	13,0	9,5	10,7	200	250	50		15	105	53		
102													30	210	107		
103													45	314	165		
104													60	419	231		
105													90	628	400		
106	80		108	78	600	16,0	12,5	12,8					15	157	79		
107													30	314	161		
108													45	471	249		
109													60	628	346		
110													90	942	600		
111	100		133	94	600	20,0	16,2	17,3					15	157	79	6	ТУ 14-3Р-55
112													30	314	161		
113													45	471	249		
114													60	628	346		
115													90	942	600		
116	125	4	159	117	650	22,0	17,5	19,8	500	500	60	+5	15	170	86		
117													30	340	174		
118													45	511	269		
119													60	681	375		
120													90	1021	650		
121	125	4	194	144	750	26,0	20,8	22,2					15	196	99		
122													30	393	201		
123													45	589	311		
124													60	785	433		
125													90	1178	750		
126	150	4	219	156	850	32,0	26,5	28,0					15	223	112		
127													30	445	228		
128													45	668	352		
129													60	890	491		
130													90	1335	850		
131	175	4	245	180	1000	34,0	27,8	29,9	600	500	75		15	262	132		
132													30	524	268		
133													45	785	414		
134													60	1047	577		
135													90	1570	1000		



Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$L_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			НОМИН.	Пред. Откл.			не менее				НОМИН.	Пред. откл.					
<b><math>p = 13,73 \text{ МПа, } t = 560^\circ\text{C}</math></b>																	
136	200		273	203		36,0	29,2	31,5	650	75			15	359	180		
137													30	717	367		
138													45	1076	568		
139													60	1435	791		
140													90	2152	1370		
141	250		325	238	+0,72	1370					800		15	359	180		
142													30	717	367		
143													45	1076	568		
144													60	1435	791		
145													90	2152	1370		
146	300	4	377	281	+0,81	1500	50,0	40,0	44,3	800	85	+5	15	393	198	6	
147													30	785	402		
148													45	1178	621		
149													60	1570	866		
150													90	2355	1500		
151	300		426	318		1700	56,0	45,0	51,4	1000			15	445	224		
152													30	890	456		
153													45	1335	704		
154													60	1780	982		
155													90	2670	1700		
156	350		465	339	+0,89	2100	65,0	53,0	57,5	700	700	105	15	550	276		
157													30	1100	563		
158													45	1649	870		
159													60	2199	1212		
160													90	3299	2100		
<b><math>p = 13,73 \text{ МПа, } t = 545^\circ\text{C}</math></b>																	
161	10	3	16			100	2,5	1,9					15	26	13		
162													30	52	27		
163													45	79	41		
164													60	105	58		
165													90	157	100		
166	20		28			150	4,5	3,2			100	100	15	39	20	6	
167													30	79	40		
168													45	118	62		
169													60	157	87		
170													90	236	150		
171	40	2	57			300	7,5	5,5			150	150	15	79	40		
172													30	157	80		
173													45	236	124		
174													60	314	173		
175													90	471	300		
176	50		76				10,0	7,2			150	250	15	79	40		
177													30	157	80		
178													45	236	124		
179													60	314	173		
180													90	471	300		

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a$	$d_p$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\varphi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
				не менее				НОМИН.	Пред. откл.									
<b><math>p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}</math></b>																		
181	65	5	69	89	+0,46	400	11,0	8,0	8,9	200	250	50		15	105	53	6	ТУ 14-3Р-55
182														30	210	107		
183														45	314	165		
184														60	419	231		
185														90	628	400		
186	80		108	82		600	14,0	10,8	11,3			50		15	157	79		
187														30	314	161		
188														45	471	249		
189														60	628	346		
190														90	942	600		
191	100		133	99	+0,54	600	18,0	14,5	15,0			65		15	157	79		
192														30	314	161		
193														45	471	249		
194														60	628	346		
195														90	942	600		
196	125		159	121		650	20,0	16,0	16,4	500	500	70		15	170	86		
197														30	340	174		
198														45	511	269		
199														60	681	375		
200														90	1021	650		
201	150	4	194	152	+0,63	750	22,0	16,0	19,3			60	+5	15	196	99		
202														30	393	201		
203														45	589	311		
204														60	785	433		
205														90	1178	750		
206	175		219	169		850	26,0	20,7	22,1			65		15	223	112		
207														30	445	228		
208														45	668	352		
209														60	890	491		
210														90	1335	850		
211	200		245	192		1000	28,0	22,5	24,3	600	500	65		15	262	132		
212														30	524	268		
213														45	785	414		
214														60	1047	577		
215														90	1570	1000		
216	200		273	211	+0,72	1370	32,0	25,8	27,3			70		15	359	180		
217														30	717	367		
218														45	1076	568		
219														60	1435	791		
220														90	2152	1370		
221	250		325	251	+0,81	1370	38,0	30,4	32,3			80		15	359	180		
222														30	717	367		
223														45	1076	568		
224														60	1435	791		
225														90	2152	1370		

ТУ 14-3Р-55 или  
ТУ 1310-030-00212179

Окончание таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			номин.	Пред. Откл.			не менее				номин.	Пред. откл.					
$p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}$																	
226	300		377	296	+0,81	1500	42,0	33,0	37,0			80		15	393	198	ТУ 14-3Р-55
227														30	785	402	
228														45	1178	621	
229														60	1570	866	
230														90	2355	1500	
231	350	4	426	334		1700	48,0	38,0	41,8	1000	800	85	+5	15	445	224	6
232														30	890	456	
233														45	1335	704	
234														60	1780	982	
235														90	2670	1700	
236	350		465	357	+0,89	2100	56,0	46,0	46,4			95		15	550	276	ТУ 3-923 или ТУ 1310-030- 00212179
237														30	1100	563	
238														45	1649	870	
239														60	2199	1212	
240														90	3299	2100	

\* Размеры для справок  
 \*\* Допускается снижение толщины стенки на 1,5% от значения, указанного в таблице.  
 \*\*\* Допускается снижение толщины стенки на внешней стороне изогнутого участка на 3% от значения, указанного в таблице.

Таблица 2 – Отводы из стали марки 12Х1МФ

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			номин.	Пред. Откл.			не менее				номин.	Пред. откл.					
$p = 25,01 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}$																	
241	10	3	16			100	4	2,8						15	26	13	ТУ 14-3Р-55
242														30	52	27	
243														45	79	41	
244														60	105	58	
245														90	157	100	
246	15	2	28	-	-	150	7	5,2	-	-	-	-	-	15	39	20	6
247														30	79	40	
248														45	118	62	
249														60	157	87	
250														90	236	150	
251	32	2	57			300	12	11,0	150	150				15	79	40	ТУ 14-3Р-55
252														30	157	80	
253														45	236	124	
254														60	314	173	
255														90	471	300	

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			номин.	Пред. Откл.			не менее				номин.	Пред. откл.					
$p = 25,01 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}$																	
256	50	2	76	-	-	300	16	12,0	-	150	250	50	-	15	79	40	
257														30	157	80	
258														45	236	124	
259														60	314	173	
260														90	471	300	
261	50	5	89	56		400	18	13,5	16,1	200	250	65		15	105	53	
262														30	210	107	
263														45	314	165	
264														60	419	231	
265														90	628	400	
266	65		108	63	+0,46	600	24	19,0	19,6			60		15	157	79	
267														30	314	161	
268														45	471	249	
269														60	628	346	
270														90	942	600	
271	80		133	79		600	28	21,0	24,5			65		15	157	79	
272														30	314	161	
273														45	471	249	
274														60	628	346	
275														90	942	600	
276	100		159	93		650	34	27,0	29,4	500	500	75		15	170	86	
277														30	340	174	
278														45	511	269	
279														60	681	375	
280														90	1021	650	
281	125	4	194	116	+0,54	750	40	32,0	35,4			80		15	196	99	
282														30	393	201	
283														45	589	311	
284														60	785	433	
285														90	1178	750	
286	150		219	131		850	45	36,0	39,5	500	500	80		15	223	112	
287														30	445	228	
288														45	668	352	
289														60	890	491	
290														90	1335	850	
291	175		245	147	+0,63	1000	50	40,0	44,6	600	500	85		15	262	132	
292														30	524	268	
293														45	785	414	
294														60	1047	577	
295														90	1570	1000	
296	175		273	163		1370	56	46,0	49,7	800	650	95		15	359	180	
297														30	717	367	
298														45	1076	568	
299														60	1435	791	
300														90	2152	1370	

ТУ 14-3Р-55

6

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	ТУ на трубы
			номин.	Пред. Откл.			не менее				номин.	Пред. откл.					
$p = 13,73 \text{ МПа, } t = 560^\circ\text{C}$																	
301	10	3	16		100	4	3,0		100	100			15	26	13		
302													30	52	27		
303													45	79	41		
304													60	105	58		
305													90	157	100		
306	15		28		150	6	4,9						15	39	20		
307													30	79	40		
308													45	118	62		
309													60	157	87		
310													90	236	150		
311	40	2	57		300	10	7,0		150	150			15	79	40		
312													30	157	80		
313													45	236	124		
314													60	314	173		
315													90	471	300		
316	50		76			13	9,7		150	250			15	79	40		
317													30	157	80		
318													45	236	124		
319													60	314	173		
320													90	471	300		
321	65	5	89	61	400	15	11,5	11,8	200	250	50		15	105	53	6	ТУ 14-3Р-55
322													30	210	107		
323													45	314	165		
324													60	419	231		
325													90	628	400		
326	65		108	70	600	20	16,0	13,5					15	157	79		
327													30	314	161		
328													45	471	249		
329													60	628	346		
330													90	942	600		
331	100	4	133	94	600	20	16,2	17,3			500	500	15	157	79		
332													30	314	161		
333													45	471	249		
334													60	628	346		
335													90	942	600		
336	100		159	105	650	28	23,0	21,3			65		15	170	86		
337													30	340	174		
338													45	511	269		
339													60	681	375		
340													90	1021	650		
341	125		194	132	750	32	26,0	25,4			70		15	196	99		
342													30	393	201		
343													45	589	311		
344													60	785	433		
345													90	1178	750		

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$\alpha$ , %, не более	ТУ на трубы
			НОМИН.	Пред. Откл.			не менее				НОМИН.	Пред. откл.					
$p = 13,73 \text{ МПа}, t = 560^\circ\text{C}$																	
346	150		219	149	850	36	28,6	31,2	500	500	75		15	223	112	6	ТУ 14-3Р-55
347													30	445	228		
348													45	668	352		
349													60	890	491		
350													90	1335	850		
351	175		245	172	1000	38	30,5	33,6	600	650			15	262	132	6	ТУ 14-3Р-55
352													30	524	268		
353													45	785	414		
354													60	1047	577		
355													90	1570	1000		
356	200	4	273	191	1370	42	35,0	37,4	800	650	80	+5	15	359	180	6	ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
357													30	717	367		
358													45	1076	568		
359													60	1435	791		
360													90	2152	1370		
361	250		325	238	1370	45	37,0	41,9	800	800			15	359	180	6	ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
362													30	717	367		
363													45	1076	568		
364													60	1435	791		
365													90	2152	1370		
366	250		377	260	1500	60	49,0	52,5	1000	800	100		15	393	198	6	ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
367													30	785	402		
368													45	1178	621		
369													60	1570	866		
370													90	2355	1500		
$p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}$																	
371	10	3	16		100	3,5	2,8						15	26	13	6	ТУ 14-3Р-55
372													30	52	27		
373													45	79	41		
374													60	105	58		
375													90	157	100		
376	20		28		150	5	3,8		100	100			15	39	20	6	ТУ 14-3Р-55
377													30	79	40		
378													45	118	62		
379													60	157	87		
380													90	236	150		
381	40	2	57		300	9	6,5		150	150			15	79	40	6	ТУ 14-3Р-55
382													30	157	80		
383													45	236	124		
384													60	314	173		
385													90	471	300		
386	50		76		300	11	8,3		150	250			15	79	40	6	ТУ 14-3Р-55
387													30	157	80		
388													45	236	124		
389													60	314	173		
390													90	471	300		

Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$d_p$	$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$	$\varphi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	Марка стали, ТУ
			номин.	пред. откл.				не менее				номин.					
$p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}$																	
391													15	105	53		ТУ 14-3Р-55
392													30	210	107		
393	65	5	89	65		400	13	9,7	10,7	200	250	50	45	314	165		
394													60	419	231		
395													90	628	400		
396					+0,46								15	157	79		
397													30	314	161		
398	80		108	78			16	12,5	12,8				45	471	249		
399													60	628	346		
400						600							90	942	600		
401													15	157	79		
402													30	314	161		
403	100		133	97			19	15,5	15,3				45	471	249		
404													60	628	346		
405													90	942	600		
406					+0,54								15	170	86		
407													30	340	174		
408	125		159	117		650	22	17,5	19,8	500	500		45	511	269		
409													60	681	375		
410													90	1021	650		
411													15	196	99		
412													30	393	201		
413	150		194	146		750	25	19,8	21,5			+5	45	589	311	6	
414													60	785	433		
415		4			+0,63								90	1178	750		
416													15	223	112		
417													30	445	228		
418	175		219	164		850	28	22,5	24,0				45	668	352		
419													60	890	491		
420													90	1335	850		
421													15	262	132		
422													30	524	268		
423	200		245	184		1000	32	25,8	27,0	600	500	70	45	785	414		
424													60	1047	577		
425													90	1570	1000		
426													15	359	180		
427													30	717	367		
428	200		273	203	+0,72		36	29,5	31,5		650	75	45	1076	568		
429													60	1435	791		
430						1370				800			90	2152	1370		
431													15	359	180		
432													30	717	367		
433	250		325	245			42	34,5	36,4		800	80	45	1076	568		
434													60	1435	791		
435													90	2152	1370		

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$d_p$	$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$	$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , % не более	Марка стали, ТУ	
			номин.	пред. откл.				не менее				номин.						пред. откл.
<b><math>p = 13,73 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}</math></b>																		
436	300		377	284	+0,81	1500	48	38,8	41,2			85		15	393	198	ТУ 14-ЗР-55 или ТУ 1310-030-00212179	
437														30	785	402		
438														45	1178	621		
439														60	1570	866		
440														90	2355	1500		
441	350	4	426	324		1700	53	43,0	46,3	1000	800	90	+5	15	445	224	6	ТУ 1310-030-00212179
442														30	890	456		
443														45	1335	704		
444														60	1780	982		
445														90	2670	1700		
446	350		465	353	+0,89	2100	58	48,0	50,5			100		15	550	276	ТУ 1310-030-00212179	
447														30	1100	563		
448														45	1649	870		
449														60	2199	1212		
450														90	3299	2100		
<b><math>p = 4,02 \text{ МПа}, t = 545^\circ\text{C}</math></b>																		
451	10	3	16			100	2,5	1,6						15	26	13	6	ТУ 14-ЗР-55
452														30	52	27		
453														45	79	41		
454														60	105	58		
455														90	157	100		
456	20		28			150	3,0	2,3						15	39	20	6	ТУ 14-ЗР-55
457														30	79	40		
458														45	118	62		
459														60	157	87		
460														90	236	150		
461	50		57	-	-	300	4,5	3,3	-	150	250	-	-	15	79	40	6	ТУ 14-ЗР-55
462														30	157	80		
463														45	236	124		
464														60	314	173		
465														90	471	300		
466	65		76			300	5,0	3,6		150	250			15	79	40	6	ТУ 14-ЗР-55
467														30	157	80		
468														45	236	124		
469														60	314	173		
470														90	471	300		
471	80		89			400	6,0	4,2		200	250			15	105	53	6	ТУ 14-ЗР-55
472														30	210	107		
473														45	314	165		
474														60	419	231		
475														90	628	400		
476	100	5	108	96	+0,54	600	7,0	5,2	4,6	500	500	40	+5	15	157	79	6	ТУ 14-ЗР-55
477														30	314	161		
478														45	471	249		
479														60	628	346		
480														90	942	600		



Продолжение таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$		$d_p$	$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$	$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	Марка стали, ТУ
			НОМИН.	пред. откл.				не менее				НОМИН.					
$p = 4,02 \text{ МПа, } t = 545^\circ\text{C}$																	
481	125		133	119	+0,54	600	8	6,1	5,5					15	157	79	
482														30	314	161	
483														45	471	249	
484														60	628	346	
485														90	942	600	
486	150		159	142		650	9	6,8	7,2				45	15	170	86	
487														30	340	174	
488														45	511	269	
489														60	681	375	
490														90	1021	650	
491	175				+0,63					500				15	196	99	
492														30	393	201	
493														45	589	311	
494														60	785	433	
495														90	1178	750	
496	200					850	11	8,3	7,5					15	223	112	
497														30	445	228	
498														45	668	352	
499														60	890	491	
500														90	1335	850	
501	225	4	245	223	+0,72	1000	12	8,9	9,3	600				15	262	132	6
502														30	524	268	
503														45	785	414	
504														60	1047	577	
505														90	1570	1000	
506	250					1370							50	15	359	180	
507														30	717	367	
508														45	1076	568	
509														60	1435	791	
510														90	2152	1370	
511	300				+0,81		15	11,8	12,1					15	359	180	
512														30	717	367	
513														45	1076	568	
514														60	1435	791	
515														90	2152	1370	
516	350		377	343		1500	18	14,3	13,8				800	15	393	198	
517														30	785	402	
518														45	1178	621	
519														60	1570	866	
520														90	2355	1500	
521	400				+0,89					1000				15	445	224	
522														30	890	456	
523														45	1335	704	
524														60	1780	982	
525														90	2670	1700	

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_{a^*}$	$d_p$		$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$		$\Phi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	Марка стали, ТУ
				не менее				номин.	пред.	откл.								
$p = 4,02 \text{ МПа, } t = 545^\circ\text{C}$																		
526	400	4	465	424	+0,97	2100	22	17,4	16,3	1000	800	60	+5	15	550	277	6	ТУ 14-3Р-55 или ТУ 1310-030-00212179
527														30	1100	563		
528														45	1649	870		
529														60	2199	1212		
530														90	3299	2100		
$p = 13,73 \text{ МПа, } t = 515^\circ\text{C}$																		
531	10	3	16			100	2,5	1,9						15	26	13	6	ТУ 14-3Р-55
532														30	52	27		
533														45	79	41		
534														60	105	58		
535														90	157	100		
536	20	2	28	-	-	150	3,0	2,2	-	100	100	-	-	15	39	20		
537														30	79	40		
538														45	118	62		
539														60	157	87		
540														90	236	150		
541	65	2	76			300	9,0	6,0	150	250				15	79	40		
542														30	157	80		
543														45	236	124		
544														60	314	173		
545														90	471	300		
546	100		133	106	+0,54	600	14,0	10,5	11,5			50		15	157	79		
547														30	314	161		
548														45	471	249		
549														60	628	346		
550														90	942	600		
551	125	4	159	128		650	16,0	12,5	13,4	500	500	60	+5	15	170	86		
552														30	340	174		
553														45	511	269		
554														60	681	375		
555														90	1021	650		
556	150		194	156	+0,63	750	20,0	15,2	16,5			70		15	196	99		
557														30	393	201		
558														45	589	311		
559														60	785	433		
560														90	1178	750		

Окончание таблицы 2

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход $D_y$	Рисунок	$D_a^*$			$R$	$s^*$	$s_l$	$s_k$	$l$	$l_l$	$l_p$	$\varphi$ , град	$l_2^*$	$b^*$	$a$ , %, не более	Марка стали, ТУ
			номин.	пред.	откл.			не менее				номин.					
561	175	4	219	176	+0,63	1000	22,0	17,2	18,5	500	500	60	15	262	132	6	ТУ 14-ЗР-55
562													30	524	268		
563													45	785	414		
564													60	1047	577		
565													90	1570	1000		
566	225	4	273	222	+0,72	1370	26,0	21,5	22,5	650	65	+5	15	359	180	6	ТУ 14-ЗР-55
567													30	717	367		
568													45	1076	568		
569													60	1435	791		
570													90	2152	1370		
571	250	4	325	263	+0,81	1370	32,0	25,5	27,0	800	70	+5	15	359	180	6	ТУ 14-ЗР-55
572													30	717	367		
573													45	1076	568		
574													60	1435	791		
575													90	2152	1370		
576	350	4	426	354	+0,89	1700	38,0	30,0	31,6	1000	80	+5	15	445	224	6	ТУ 14-ЗР-55
577													30	890	456		
578													45	1335	704		
579													60	1780	982		
580													90	2670	1700		

\* Размеры для справок

УДК 621.311.22:621.643(083.7)

Е 26

ОКП 31 1312

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