



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
321.12–
2010

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

Конструкция и размеры

Санкт-Петербург
2010

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 КРУТОИЗОГНУТЫЕ
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 крутоизогнутые отводы с углами гиба 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:

$$\begin{aligned} p &= 25,01 \text{ МПа, } t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C,} \\ p &= 13,8 \text{ МПа, } t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C,} \\ p &= 9,8 \text{ МПа, } t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C,} \\ p &= 4,02 \text{ МПа, } t = 600, 575 \text{ и } 565^\circ\text{C} \end{aligned}$$

и расчетным ресурсом 200000 часов.

Стандарт устанавливает конструкцию и основные размеры крутоизогнутых 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 применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **отвод:** Деталь, предназначенная для плавного изменения направления потока рабочей среды на угол от 30° до 90°.

3.1.2 **отвод крутоизогнутый:** Отвод, изготовленный гибкой радиусом от одного до трех номинальных наружных диаметров трубы.

3.1.3 **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 крутоизогнутых отводов должны соответствовать указанным на рисунках 1-4 и в таблице 1.

4.2 Допускается изготовление крутоизогнутых отводов с углами гибов более 30° , отличающихся от указанных в настоящем стандарте. Угол гиба должен быть кратным 5, но не более 90° .

4.3 Допускается изготовление крутоизогнутых отводов с уменьшенными прямыми участками l и l_1 не менее наружного диаметра трубы D_a .

4.4 Величина относительной овальности « a » гнутых участков отводов должна быть не более 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_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

5.1 Масса крутоизогнутого отвода определяется как сумма масс гнутой части отвода l_2 и прямых участков l и l_1 . Масса прямых участков определяется по формуле:

$$G = 0,001 (l + l_1) g, \text{ где } g \text{ - масса } 1 \text{ м трубы.}$$

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

5.3 Маркировка отводов и остальные технические требования – по СТО ЦКТИ 10.003.

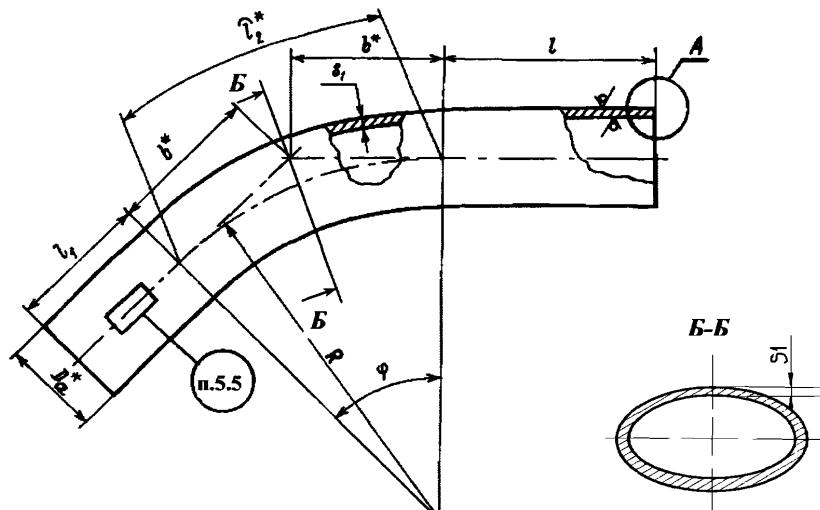
5.4 Пример условного обозначения крутоизогнутого отвода исполнения 034 с углом гиба $\phi = 45^\circ$ и радиусом $R = 200$ мм из трубы наружным диаметром $D_a = 76,1$ мм, с толщиной стенки $s = 14,2$ мм, с прямыми участками $l = 300$ мм, $l_1 = 500$ мм и развернутой длиной $L_p = 957$ мм:

ОТВОД КРУТОИЗОГНУТЫЙ $45^\circ - 76,1 \times 14,2 - 300 \times 500 \times 957 - R200$ 034 СТО ЦКТИ 321.12

5.5 Пример маркировки: 034 СТО 321.12

Товарный
знак

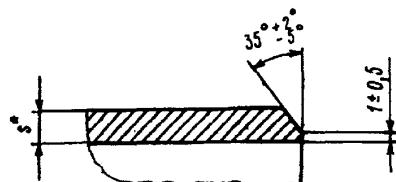
$\sqrt{Ra12,5}(\checkmark)$



* Размеры для справок

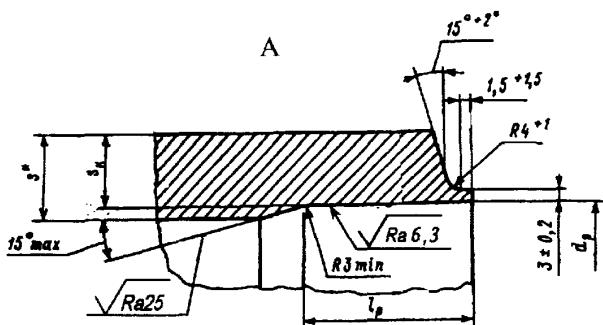
Рисунок 1

A



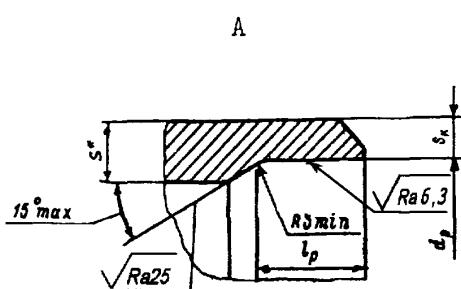
Остальное – см. рисунок 1

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_I	s_k	l	l_I	l_p		Φ , град.	l_2^*	b^*	Размеры в миллиметрах		Теоретическая масса 1п.м.трубы	Размеры присоедин. трубы		
				номин.	пред. откл.							номин.	пред. откл.									
$p=25,01 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																						
001																						
002	40	2	76,1	–	–	200	20,0	12,9	–													
003																						
004																						
005																						
006																						
007																						
008																						
(009)																						
(010)																						
(011)																						
(012)																						

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_I	s_k	l	l_I	l_p	нормин. пред. откл.	Φ , град	l_2^*	b^*	Размеры присоедин. трубы		
				номин.	пред. откл.			норм.	пред. откл.	норм.	пред. откл.	норм.	пред. откл.				D_{mp}^*	s_{mp}^*	
$p = 25,01 \text{ МПа, } t = 575^\circ\text{C}$																			
013														30	79	40			
014														45	118	62			
015														60	157	86			
016														90	236	150			
017	40	2	60,3	—	—	150	12,5	7,9	—	см. п.4.3	—	—	30	105	54				
018														45	157	83			
019	50		76,1			200	16,0	10,0						60	209	115	23,7	76,1	
020														90	314	200		16,0	
(021)														30	165	80			
(022)	80	3	114,3	74	+0,46	300	22,2	14,8	17,5	см. п.4.3	65	+5	45	253	124	50,4	114,3	22,2	
(023)														60	337	173			
(024)														90	506	300			
025														30	223	107			
026	100		168,3	114	+0,54	400	30,0	21,5	25,4		75			45	334	166	102,0	168,3	30,0
027														60	445	231			
028														90	668	400			
$p = 25,01 \text{ МПа, } t = 565^\circ\text{C}$																			
029														30	79	40			
030	40	2	60,3	—	—	150	11,0	7,2	—	см. п.4.3	—	—	45	118	62				
031														60	157	86			
032														90	236	150			
033														30	105	54			
034	50		76,1			200	14,2	9,1		см. п.4.3				45	157	83	21,7	76,1	14,2
035														60	209	115			
036														90	314	200			
(037)														30	165	80			
(038)	80	3	114,3	78	+0,46	300	20,0	13,5	15,9	см. п.4.3	80	+5	45	253	124	46,5	114,3	20,0	
(039)														60	337	173			
(040)														90	506	300			
041														30	223	107			
042	100		168,3	117	+0,54	400	28,0	19,6	23,2		75			45	334	166	96,9	168,3	28,0
043														60	445	231			
044														90	668	400			
$p=13,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																			
045														30	79	40			
046	40	2	60,3	—	—	150	10,0	6,5	—	см. п.4.3	—	—	45	118	62				
047														60	157	86			
048														90	236	150			
049														30	105	54			
050	50		76,1			200	12,5	8,1		см. п.4.3				45	157	83			
051														60	209	115			
052														90	314	200			

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_I	l_p	номер, пред. откл.	Φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1П.М.трубы	Размеры присоедин. трубы	
				номин.	пред. откл.			номер, пред. откл.					номер, пред. откл.	номер, пред. откл.					
$p=13,8 \text{ МПа, } t=600^\circ\text{C}$																			
(053)																			
(054)																			
(055)																			
(056)																			
(057)																			
(058)																			
(059)																			
(060)																			
061																			
062																			
063																			
064																			
065																			
066																			
067																			
068																			
$p = 13,8 \text{ МПа, } t = 575^\circ\text{C}; p = 13,8 \text{ МПа, } t = 565^\circ\text{C}; p = 9,8 \text{ МПа, } t = 600^\circ\text{C}$																			
069																			
070																			
071																			
072																			
073																			
074																			
075																			
076																			
(077)																			
(078)																			
(079)																			
(080)																			
(081)																			
(082)																			
(083)																			
(084)																			
085																			
086																			
087																			
088																			
089																			
090																			
091																			
092																			

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_I	s_k	l	l_I	l_p	нomin.	пред. откл.	Φ , град	l_2^*	b^*	Размеры присоедин. трубы		
				нomin.	пред. откл.			нomin.	пред. откл.	нomin.	пред. откл.	нomin.						D_{mp}^*	s_{mp}^*	
$p = 13,8 \text{ МПа, } t = 565^\circ\text{C}; \quad p = 9,8 \text{ МПа, } t = 600^\circ\text{C}$																				
(093)																				
(094)	250	3	323,9	264	+0,81	800	36,0	24,0	27,1	см. п.4.3	70	+5	30	439	214			256	323,9	32,0
(095)													45	658	331					
(096)													60	877	462					
													90	1316	800					
$p = 9,8 \text{ МПа, } t = 575^\circ\text{C}; \quad p = 9,8 \text{ МПа, } t = 565^\circ\text{C}$																				
097																				
098																				
099	50	2	60,3	—	—	150	6,3	3,9	—				—	30	79	40				
100													45	118	62					
													60	157	86					
													90	236	150					
101																				
102	80	4	88,9	74	+0,46	200	8,8	5,3	6,3				40	30	105	54				
103													45	157	83					
104													60	209	115					
													90	314	200					
(105)																				
(106)	100		114,3	95	+0,54	300	11,0	6,9	8,2				60	30	165	80				
(107)													45	253	124					
(108)													60	337	173					
													90	506	300					
109													70	30	223	107				
110	150		168,3	140	+0,63	400	16,0	9,7	12,5				45	334	166					
111													60	445	231					
112													90	668	400					
113																				
114	200		219,1	188	+0,63	550	20,0	12,6	14,1	см. п.4.3			80	+5	30	305	147			
115													45	457	228					
116													60	609	318					
													90	914	550					
117			273	233	+0,72	700	25,0	15,7	18,2				70		30	383	184			
118	250	3											45	575	290					
119													60	766	404					
120													90	1149	700					
(121)																				
(122)	300		355,6	305	+0,89	900	30,0	20,2	23,1				85		30	491	241			
(123)													45	737	373					
(124)													60	982	520					
													90	1473	900					
(125)																				
(126)	350		406,4	348	+0,89	1000	36,0	22,9	26,5				100		30	547	268			
(127)													45	820	414					
(128)													60	1093	577					
(129)			457	391	+0,89	1200	40,0	25,4	30,0				90	1640	1000					
(130)																				
(131)	400												110		30	648	321			
(132)													45	972	497					
													60	1296	693					
													90	1944	1200					

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах

Исполнение	Условный проход D_N	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p		номер	пред. откл.	$\Phi, \text{град}$	l_2^*	b^*	Теоретическая масса $l_{\text{п.м.трубы}}$	Размеры присоедин. трубы										
				нomin.	пред. откл.							не менее										*	*							
$p=4,02 \text{ МПа}, t=600^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа}, t=575^\circ\text{C}$																														
133																	30	439	214											
134																	45	658	331											
135																	60	877	462											
136																	90	1316	800											
(137)																	30	547	268											
(138)																	45	820	414											
(139)																	60	1093	577											
(140)																	90	1640	1000											
(141)																	30	648	321											
(142)																	45	972	497											
(143)																	60	1296	693											
(144)																	90	1944	1200											
(145)																	30	704	348											
(146)																	45	1056	538											
(147)																	60	1407	751											
(148)																	90	2111	1300											
$p = 4,02 \text{ МПа}, t = 565^\circ\text{C}$																														
149																	30	439	214											
150																	45	658	331											
151																	60	877	462											
152																	90	1316	800											
(153)																	30	547	268											
(154)																	45	820	414											
(155)																	60	1093	577											
(156)																	90	1640	1000											
(157)																	30	648	321											
(158)																	45	972	497											
(159)																	60	1296	693											
(160)																	90	1944	1200											
(161)																	30	704	348											
(162)																	45	1056	538											
(163)																	60	1407	751											
(164)																	90	2111	1300											
$p=4,02 \text{ МПа}, t=600^\circ\text{C}; p=4,02 \text{ МПа}, t=575^\circ\text{C}; p = 4,02 \text{ МПа}, t = 565^\circ\text{C}$																														
165																	30	79	40											
166																	45	118	62											
167																	60	157	86											
168																	90	236	150											
(165)																	30	105	54											
(166)																	45	157	83											
(167)																	60	209	115											
(168)																	90	314	200											
169																	30	105	54											
170																	45	157	83											
171																	60	209	115											
172																	90	314	200											

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p	неномин.	пред. откл.	Φ , град	l_2^*	b^*	Размеры в миллиметрах		Размеры присоедин. трубы	
				номин.	пред. откл.															D_{mp}^*	S_{mp}^*
$p=4,02 \text{ МПа}, t=600^\circ\text{C}, p=4,02 \text{ МПа}, t=575^\circ\text{C}; p = 4,02 \text{ МПа}, t = 565^\circ\text{C}$																					
(173)																	30	165	80		
(174)																	45	253	124		
(175)																	60	337	173		
(176)																	90	506	300		
177																	30	223	107		
178																	45	334	166		
179																	60	445	231		
180																	90	668	400		
181																	30	305	147		
182																	45	457	228		
183																	60	609	318		
184																	90	914	550		
185																	30	383	188		
186																	45	575	290		
187																	60	766	404		
188																	90	1149	700		
*Размеры для справок																					

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