

**ОТВОДЫ
ИЗ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ
МАРОК 10Х9МФБ-Ш И Х10CrMoVNb9-1
ДЛЯ ПАРОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ
С РАСЧЕТНЫМ РЕСУРСОМ 200000 ЧАСОВ**



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 10Х9МФБ-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 гнутые из мартенситной хромистой стали марки 10X9МФБ-Ш для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	03
СТО ЦКТИ 321.10-2010 Отводы крутоизогнутые из мартенситной хромистой стали марки 10X9МФБ-Ш для паропроводов тепловых станций с расчетным ресурсом 200000 часов. Конструкция и размеры.....	23
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.....	35
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.....	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., СМЕРНОВА 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 угламигиба 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 гiba 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 «а» 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:

$G = 0,001 (l + l_1) g$, где g – масса 1 м трубы.

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

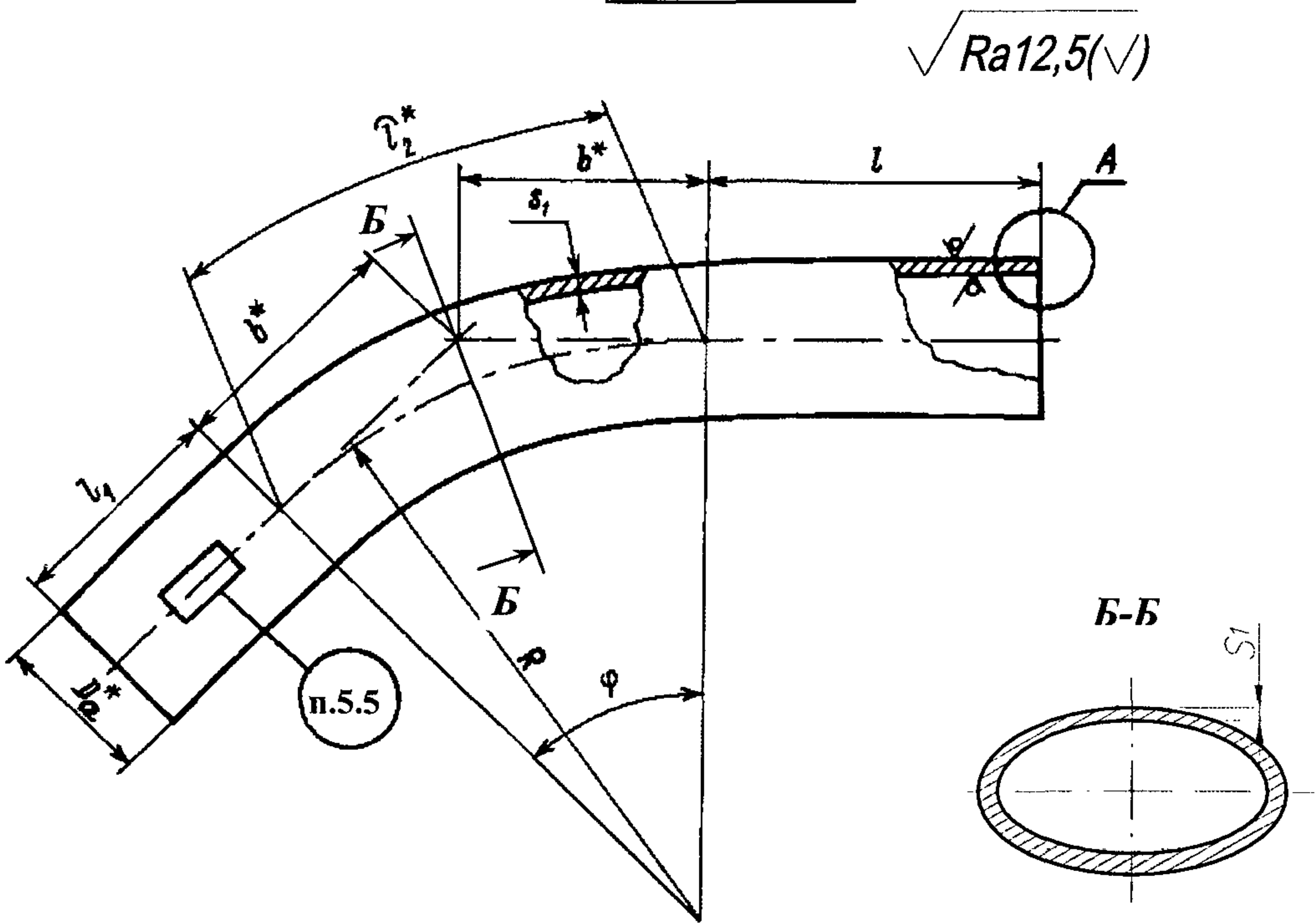
5.3 Маркировка отводов и остальные технические требования – по СТО ЦКТИ 10.003.

5.4 Пример условного обозначения крутоизогнутого отвода исполнения 034 с углом гiba $\varphi = 45^\circ$ 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:

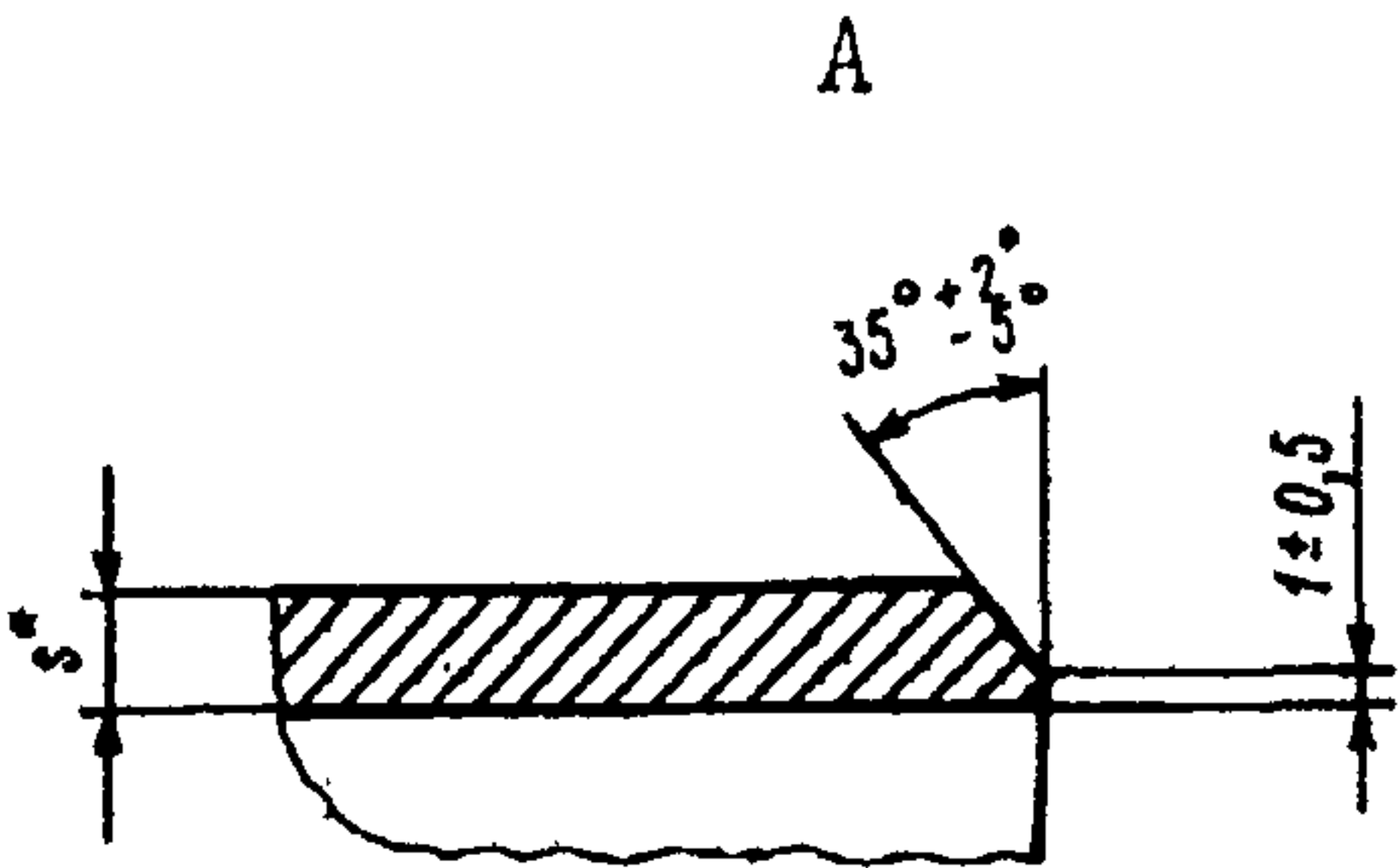
ОТВОД КРУТОИЗОГНУТЫЙ 45° – 76,1x14,2-300x500x957– R200 034 СТО ЦКТИ 321.12

5.5 Пример маркировки: 034 СТО 321.12

Товарный
знак

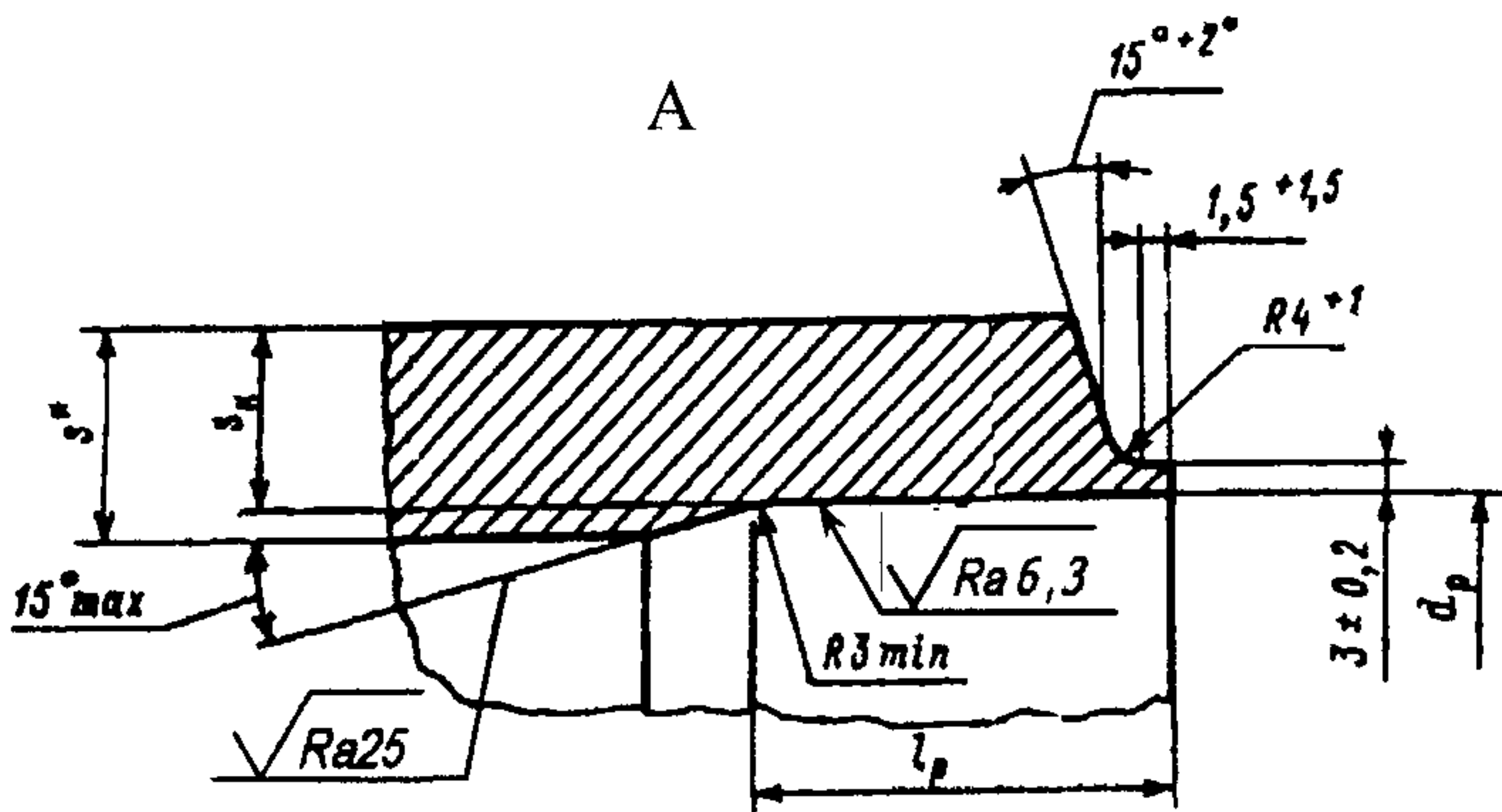


* Размеры для справок
Рисунок 1



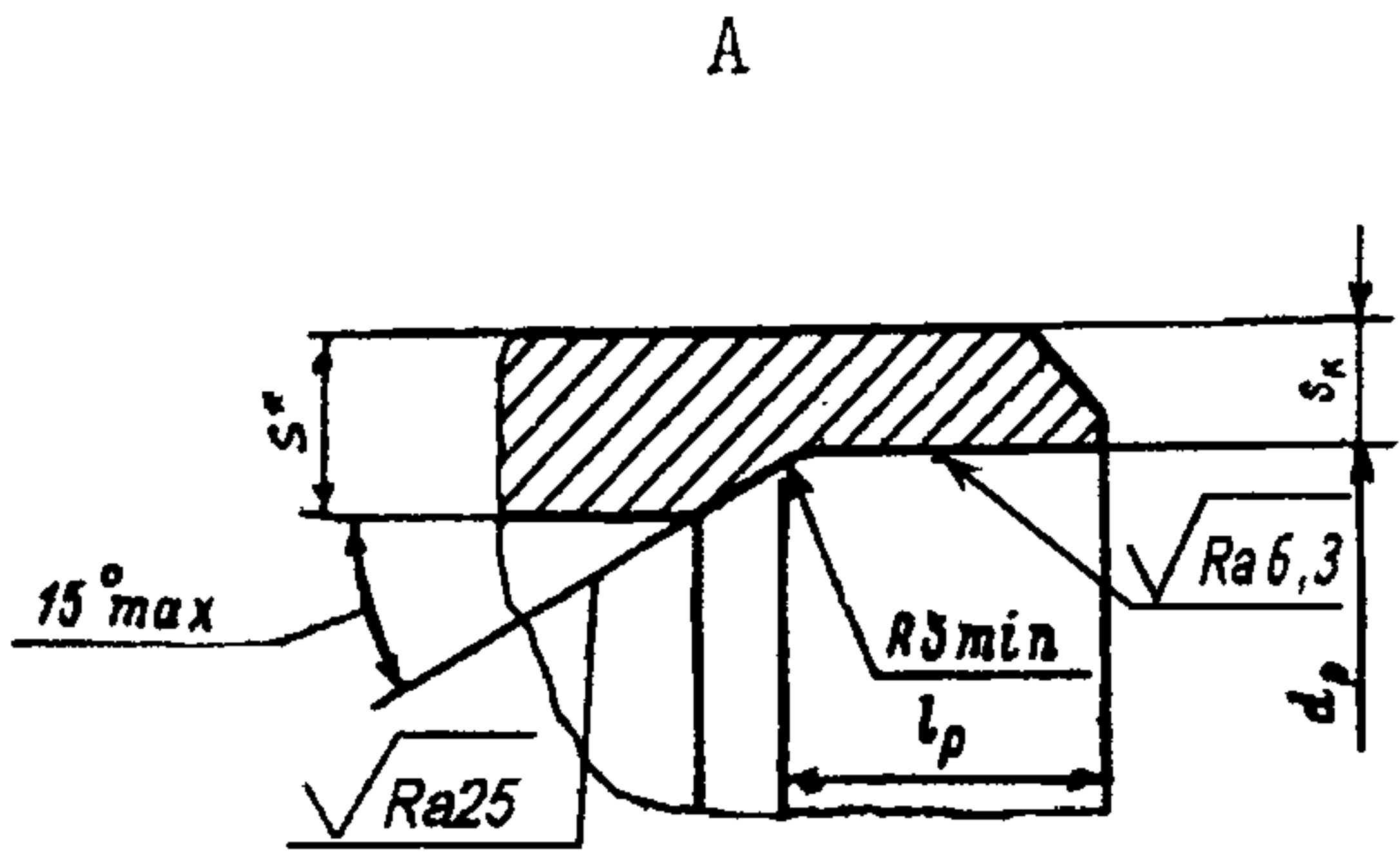
Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 2



Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 3



Остальное – см. рисунок 1

Рисунок 4

Таблица 1

Размеры в миллиметрах																			
Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p	φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы		
				номин.	пред. откл.			не менее				номин.					пред. откл.	$D_{тр}^*$	$s_{тр}^*$
p=25,01 МПа, t=600°C																			
001	40	2	76,1	—	—	200	20,0	12,9	—			—	—	30	105	54	27,7	76,1	20,0
002														45	157	83			
003														60	209	115			
004														90	314	200			
005	50	4	88,9	49	+0,46	200	22,2	14,8	17,7	см. п.4.3	70			30	105	54	36,5	88,9	22,2
006														45	157	83			
007														60	209	115			
008														90	314	200			
(009)	80	3	139,7	81	+0,46	350	32,0	23,3	27,4		80			30	194	94	85,0	139,7	32,0
(010)														45	290	145			
(011)														60	386	202			
(012)														90	580	350			

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

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах																			
Исполнение	Условный проход <i>DN</i>	Рисунок	<i>D_a</i> *	<i>d_p</i>		<i>R</i>	<i>s</i> *	<i>s_l</i>	<i>s_k</i>	<i>l</i>	<i>l_l</i>	<i>l_p</i>		φ, град	<i>l₂</i> *	<i>b</i> *	Теоретическая масса 1п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы	
				номин.	пред. откл.			не менее				номин.	пред. откл.					<i>D_{np}</i> *	<i>S_{np}</i> *
p=13,8 МПа, t=600°C																			
(053)	80	3	114,3	83	+0,54	300	17,5	11,9	13,9	см. п.4.3	75	+5	30	165	80	41,8	114,3	17,5	
(054)													45	253	124				
(055)													60	337	173				
(056)													90	506	300				
(057)	100		139,7	104	+0,54	350	20,0	14,3	16,8		80	+5	30	194	94	59,0	139,7	20,0	
(058)													45	290	145				
(059)													60	386	202				
(060)													90	580	350				
061	150		219,1	164	+0,63	550	32,0	22,2	26,2		80	30	305	147	148,0	219,1	30,0		
062												45	457	228					
063												60	609	318					
064												90	914	550					
065	200		273	206	+0,72	700	40,0	27,6	31,7		90	30	383	184	230,0	273,0	36,0		
066												45	575	290					
067												60	766	404					
068												90	1149	700					
p = 13,8 МПа, t = 575 °C; p = 13,8 МПа, t = 565°C; p = 9,8 МПа, t = 600°C																			
069	40	2	60,3	—	—	150	8,8	5,0	—	см. п.4.3	—	—	30	79	40	11,2	60,3	8,8	
070													45	118	62				
071													60	157	86				
072													90	236	150				
073	50		76,1	200	10,0	6,2	—	—	—		—	30	105	54	16,3	76,1	10,0		
074												45	157	83					
075												60	209	115					
076												90	314	200					
(077)	80	3	114,3	89	+0,54	300	14,2	9,0	10,7	см. п.4.3	65	+5	30	165	80	35,1	114,3	14,2	
(078)													45	253	124				
(079)													60	337	173				
(080)													90	506	300				
(081)	100		139,7	111	+0,54	350	16,0	10,9	12,9		70	+5	30	194	94	48,8	139,7	16,0	
(082)													45	290	145				
(083)													60	386	202				
(084)													90	580	350				
085	150		219,1	179	+0,63	550	25,0	16,8	18,6		70	30	305	147	120	219,1	22,2		
086												45	457	228					
087												60	609	318					
088												90	914	550					
089	200		273	221	+0,72	700	30,0	20,9	23,7		75	30	383	184	180	273,0	28,0		
090												45	575	290					
091												60	766	404					
092												90	1149	700					

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах																			
Исполнение	Условный проход <i>DN</i>	Рисунок	<i>D_a</i> *	<i>d_p</i>		<i>R</i>	<i>s</i> *	<i>s_l</i>	<i>s_k</i>	<i>l</i>	<i>l_l</i>	<i>l_p</i>		φ, град	<i>l₂</i> *	<i>b</i> *	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы	
				номин.	пред. откл.			не менее				номин.	пред. откл.					<i>D_{np}</i> *	<i>S_{np}</i> *
p = 13,8 МПа, t = 565°C; p = 9,8 МПа, t = 600°C																			
(093)	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	
(094)													45	658	331				
(095)													60	877	462				
(096)													90	1316	800				
p = 9,8 МПа, t = 575°C; p = 9,8 МПа, t = 565°C																			
097	50	2	60,3	—	—	150	6,3	3,9	—			—	—	30	79	40	8,39	60,3	6,3
098														45	118	62			
099														60	157	86			
100														90	236	150			
101	80	4	88,9	74	+0,46	200	8,8	5,3	6,3			40		30	105	54	17,4	88,9	8,8
102														45	157	83			
103														60	209	115			
104														90	314	200			
(105)	100		114,3	95	+0,54	300	11,0	6,9	8,2			60		30	165	80	28,0	114,3	11,0
(106)														45	253	124			
(107)														60	337	173			
(108)														90	506	300			
109	150		168,3	140	+0,63	400	16,0	9,7	12,5			70		30	223	107	60,1	168,3	16,0
110														45	334	166			
111														60	445	231			
112														90	668	400			
113	200		219,1	188	+0,63	550	20,0	12,6	14,1	см. п.4.3	80	+5		30	305	147	98,2	219,1	17,5
114														45	457	228			
115														60	609	318			
116														90	914	550			
117	250	3	273	233	+0,72	700	25,0	15,7	18,2			70		30	383	184	153	273,0	22,2
118														45	575	290			
119														60	766	404			
120														90	1149	700			
(121)	300		355,6	305	+0,89	900	30,0	20,2	23,1			85		30	491	241	241	355,6	28,0
(122)														45	737	373			
(123)														60	982	520			
(124)														90	1473	900			
(125)	350		406,4	348	+0,89	1000	36,0	22,9	26,5			100		30	547	268	329	406,4	32,0
(126)														45	820	414			
(127)														60	1093	577			
(128)														90	1640	1000			
(129)	400		457	391	+0,89	1200	40,0	25,4	30,0			110		30	648	321	411	457,0	36,0
(130)														45	972	497			
(131)														60	1296	693			
(132)														90	1944	1200			

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах																																
Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D _a *	d _p		R	s*	s _l	s _k	l	l _l	l _p		φ, град	l ₂ *	b*	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы														
				номин.	пред. откл.			не менее				номин.	пред. откл.					D _{mp} *	s _{mp} *													
p=4,02 МПа, t=600°C; p=4,02 МПа, t=575°C																																
133 134 135 136	300	3	323,9	293	+0,81	800	20,0	12,0	12,7	см. п.4.3		80		30 45 60 90	439 658 877 1316	214 331 462 800	150	323,9	17,5													
(137) (138) (139) (140)	350		406,4	370	+0,89	1000	22,2	14,4	15,2					65	+5	30 45 60 90				547 820 1093 1640	268 414 577 1000	210	406,4	20,0								
(141) (142) (143) (144)	400		457	417	+0,89	1200	25,0	15,7	17,0					75		30 45 60 90				648 972 1296 1944	321 497 693 1200				266	457,0	22,2					
(145) (146) (147) (148)	450		508	463	+0,97	1300	28,0	17,4	18,9					70		30 45 60 90				704 1056 1407 2111	348 538 751 1300							331	508,0	25,0		
p = 4,02 МПа, t = 565°C																																
149 150 151 152	300		3	323,9	299	+0,81	800	17,5	9,5					10,4	см. п.4.3		70		30 45 60 90	439 658 877 1316	214 331 462 800	132	323,9	14,2								
(153) (154) (155) (156)	350			406,4	376	+0,89	1000	20,0	11,4					12,6					80	+5	30 45 60 90				547 820 1093 1640	268 414 577 1000	191	406,4	17,5			
(157) (158) (159) (160)	400			457	422	+0,89	1200	22,2	12,8					14,4					65		30 45 60 90				648 972 1296 1944	321 497 693 1200				238	457,0	20,0
(161) (162) (163) (164)	450			508	469	+0,97	1300	25,0	14,4					16,3					65		30 45 60 90				704 1056 1407 2111	348 538 751 1300						
p=4,02 МПа, t=600°C; p=4,02 МПа, t=575°C; p = 4,02 МПа, t = 565°C																																
165 166 167 168	50	2		60,3	—	—	150	5,6	2,6	—	см. п.4.3		—	—					30 45 60 90	79 118 157 236	40 62 86 150	7,55	60,3	5,6								
169 170 171 172	80	4		88,9	78	+0,46	200	6,3	3,5	4,2									40	—	30 45 60 90				105 157 209 314	54 83 115 200						

Продолжение таблицы 1

Размеры в миллиметрах																					
Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*	d_p		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p		Φ , град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы			
				номин.	пред. откл.			не менее				номин.	пред. откл.					D_{mp}^*	s_{mp}^*		
p=4,02 МПа, t=600°C, p=4,02 МПа, t=575°C; p = 4,02 МПа, t = 565°C																					
(173) (174) (175) (176)	100	3	114,3	102	+0,54	300	7,1	4,4	4,9	см. п.4.3			55		30	165	80	18,8	114,3	7,1	
																45	253				124
																60	337				173
																90	506				300
177 178 179 180	150		168,3	151	+0,63	400	10,0	6,2	7,0				55		30	223	107	39,0	168,3	10,0	
														45	334	166					
														60	445	231					
														90	668	400					
181 182 183 184	200		219,1	195	+0,63	550	14,2	8,0	9,2				60		30	305	147	71,8	219,1	14,2	
														45	457	228					
														60	609	318					
														90	914	550					
185 186 187 188	250		273	245	+0,72	700	17,5	9,9	10,6				70		30	383	188	110	273,0	16,0	
														45	575	290					
														60	766	404					
														90	1149	700					
*Размеры для справок																					

УДК 621.311.22:621.643

Е 26

ОКП 31 1312

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Подписано в печать 1.09.10. Формат 60×90^{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