



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 10X9MФБ-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 10Х9МФБ-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 10Х9МФБ-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

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 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:

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

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

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

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

и расчетным ресурсом 200000 часов.

Стандарт устанавливает конструкцию и основные размеры 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. Уголгиба 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_l, 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:

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

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

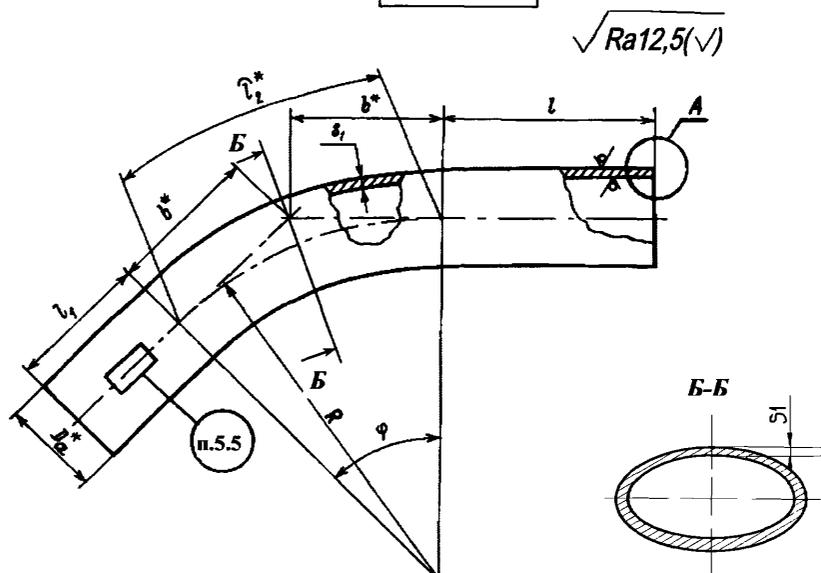
5.3 Маркировка отводов и остальные технические требования – по СТО ЦКТИ 10.003.

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

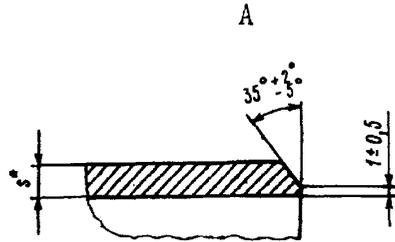
ОТВОД КРУТОИЗОГНУТЫЙ $45^\circ - 76,1 \times 14,2 - 300 \times 500 \times 957 - R200$ 034 СТО ЦКТИ 321.12

5.5 Пример маркировки: 034 СТО 321.12

Товарный
знак

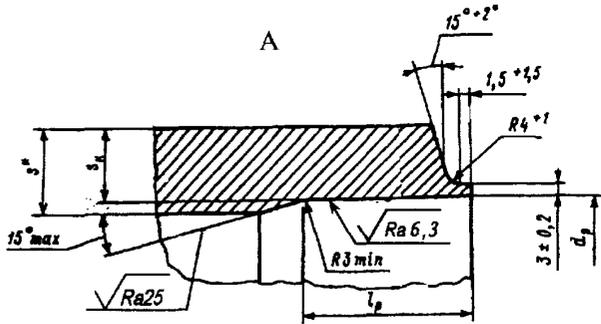


* Размеры для справок
Рисунок 1



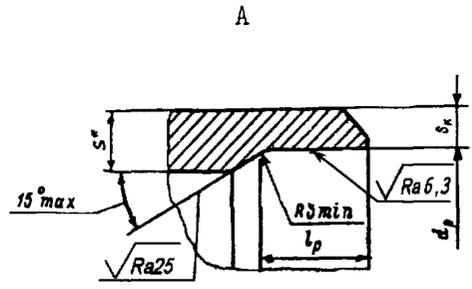
Остальное – см. рисунок 1

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 *		R	s*	s ₁	s _k	l	l ₁	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 _{пр} *
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	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	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	Ф, град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса 1 п.м. трубы	Размеры присоедин. трубы	
			номин.	пред. откл.				не менее				номин.					пред. откл.	D_{mp}^*
<u>$p = 25,01 \text{ МПа, } t = 575^\circ\text{C}$</u>																		
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	-	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	-	30	223	107	102,0	168,3	30,0
026													45	334	166			
027													60	445	231			
028													90	668	400			
<u>$p = 25,01 \text{ МПа, } t = 565^\circ\text{C}$</u>																		
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	-	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	-	30	223	107	96,9	168,3	28,0
042													45	334	166			
043													60	445	231			
044													90	668	400			
<u>$p = 13,8 \text{ МПа, } t = 600^\circ\text{C}$</u>																		
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 DN	Рисунок	D_a^*		R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p		Ф, 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=13,8 МПа, t=600°C																			
(053)	80	3	114,3	83	+0,54	300	17,5	11,9	13,9			75		30	165	80	41,8	114,3	17,5
(054)														45	253	124			
(055)														60	337	173			
(056)														90	506	300			
(057)	100	3	139,7	104	+0,54	350	20,0	14,3	16,8			80		30	194	94	59,0	139,7	20,0
(058)														45	290	145			
(059)														60	386	202			
(060)														90	580	350			
061	150	3	219,1	164	+0,63	550	32,0	22,2	26,2	см. п.4.3		80		30	305	147	148,0	219,1	30,0
062														45	457	228			
063														60	609	318			
064														90	914	550			
065	200	3	273	206	+0,72	700	40,0	27,6	31,7	см. п.4.3		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						30	79	40	11,2	60,3	8,8
070														45	118	62			
071														60	157	86			
072														90	236	150			
073	50	2	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		30	165	80	35,1	114,3	14,2
(078)														45	253	124			
(079)														60	337	173			
(080)														90	506	300			
(081)	100	3	139,7	111	+0,54	350	16,0	10,9	12,9	см. п.4.3		70		30	194	94	48,8	139,7	16,0
(082)														45	290	145			
(083)														60	386	202			
(084)														90	580	350			
085	150	3	219,1	179	+0,63	550	25,0	16,8	18,6	см. п.4.3		70		30	305	147	120	219,1	22,2
086														45	457	228			
087														60	609	318			
088														90	914	550			
089	200	3	273	221	+0,72	700	30,0	20,9	23,7	см. п.4.3		75		30	383	184	180	273,0	28,0
090														45	575	290			
091														60	766	404			
092														90	1149	700			

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.								номин.	пред. откл.					D_{mp}^*	S_{mp}^*
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				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				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				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			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				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				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				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				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.	номин.	пред. откл.							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		323,9	293	+0,81	800	20,0	12,0	12,7				80		30	439	214	150	323,9	17,5
															45	658	331			
(137) (138) (139) (140)	350	3	406,4	370	+0,89	1000	22,2	14,4	15,2				65	+5	30	547	268	210	406,4	20,0
															45	820	414			
(141) (142) (143) (144)	400		457	417	+0,89	1200	25,0	15,7	17,0				75		30	648	321	266	457,0	22,2
															45	972	497			
(145) (146) (147) (148)	450		508	463	+0,97	1300	28,0	17,4	18,9				70		30	704	348	331	508,0	25,0
															45	1056	538			
p = 4,02 МПа, t = 565°C																				
149 150 151 152	300		323,9	299	+0,81	800	17,5	9,5	10,4				70		30	439	214	132	323,9	14,2
															45	658	331			
(153) (154) (155) (156)	350	3	406,4	376	+0,89	1000	20,0	11,4	12,6				80	+5	30	547	268	191	406,4	17,5
															45	820	414			
(157) (158) (159) (160)	400		457	422	+0,89	1200	22,2	12,8	14,4				65		30	648	321	238	457,0	20,0
															45	972	497			
(161) (162) (163) (164)	450		508	469	+0,97	1300	25,0	14,4	16,3				65		30	704	348	298	508,0	22,2
															45	1056	538			
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	-				-	-	30	79	40	7,55	60,3	5,6
															45	118	62			
169 170 171 172	80	4	88,9	78	+0,46	200	6,3	3,5	4,2				40	-	30	105	54	12,8	88,9	6,3
															45	157	83			

Исполнение	Условный проход DN	Рисунок	D_a^*		d_p	R	s^*	s_l	s_k	l	l_l	l_p		Ф, град	l_2^*	b^*	Теоретическая масса шт.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)	100	3	114,3	102	+0,54	300	7,1	4,4	4,9	см. п.4.3	+5	30	165	80	18,8	114,3	7,1		
(174)												45	253	124					
(175)												60	337	173					
(176)												90	506	300					
177	150	3	168,3	151	+0,63	400	10,0	6,2	7,0	см. п.4.3	+5	30	223	107	39,0	168,3	10,0		
178												45	334	166					
179												60	445	231					
180												90	668	400					
181	200	3	219,1	195	+0,63	550	14,2	8,0	9,2	см. п.4.3	+5	30	305	147	71,8	219,1	14,2		
182												45	457	228					
183												60	609	318					
184												90	914	550					
185	250	3	273	245	+0,72	700	17,5	9,9	10,6	см. п.4.3	+5	30	383	188	110	273,0	16,0		
186												45	575	290					
187												60	766	404					
188												90	1149	700					
*Размеры для справок																			

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