

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РАДИУСЫ И УГЛЫ ГИБА ТРУБ

РД 24.203.03-90

Издание официальное

Инв. № подл. 035	Подпись и дата <i>Писан</i> 24.08.90	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	---	--------------	--------------	----------------

УТВЕРЖДЕНО

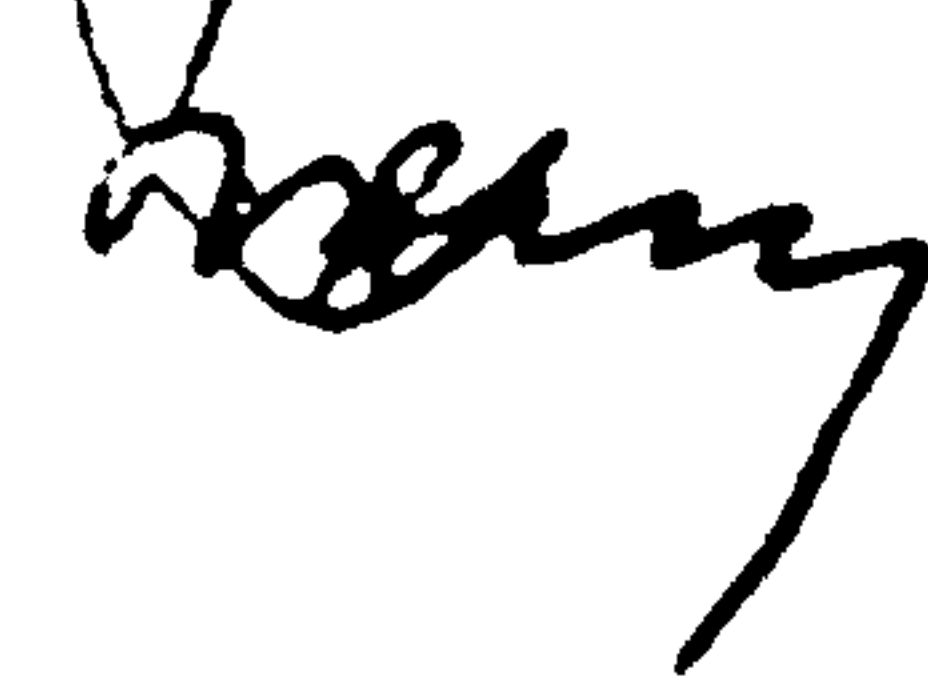
Указанием Министерства  
тяжелого машиностроения СССР  
от 19.06.90 № ВА-002-1-6288

Дата введения 01.01.91

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Радиусы и углы гйба труб

РД 24.203.03-90

Первый заместитель начальника  В.А. Мажукин  
научно-технического отдела  
Минтяжмаш СССР

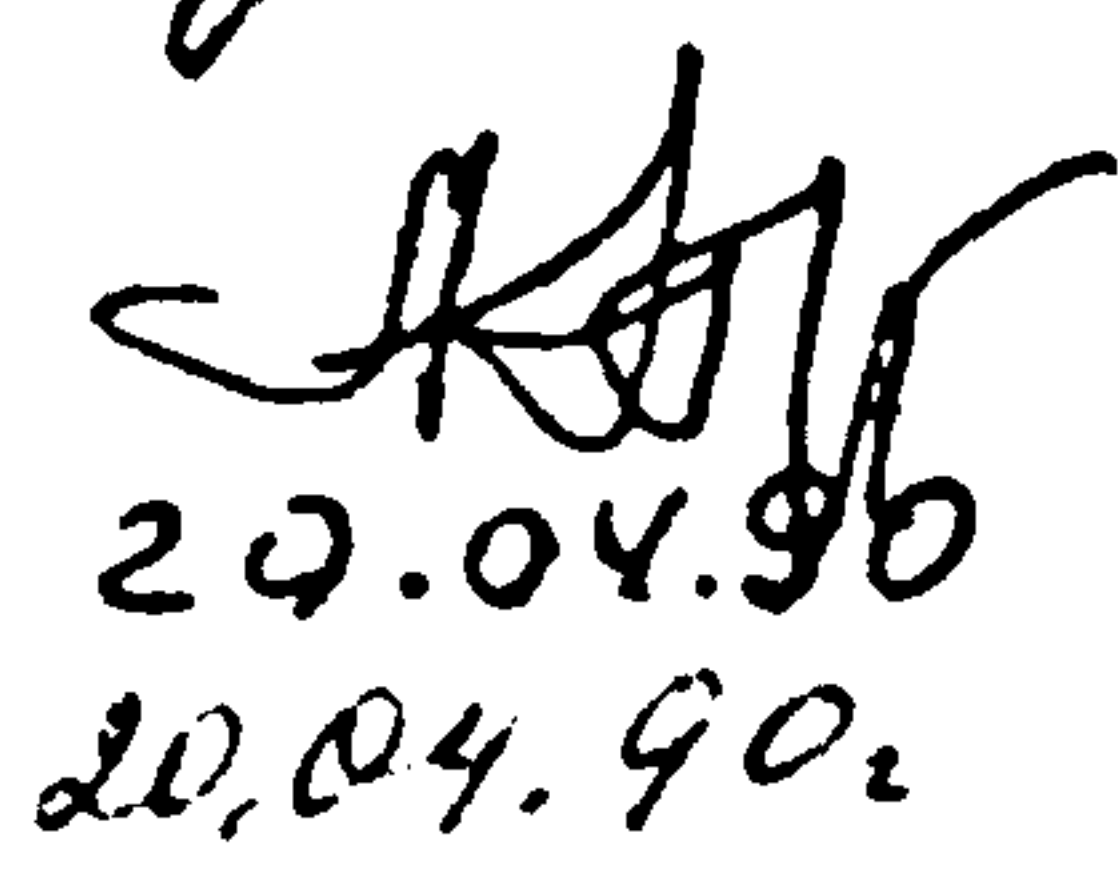
Начальник сектора  А.Н. Полтарецкий

Директор ВНИИхолодмаш  А.В. Быков  
п.т.н., профессор

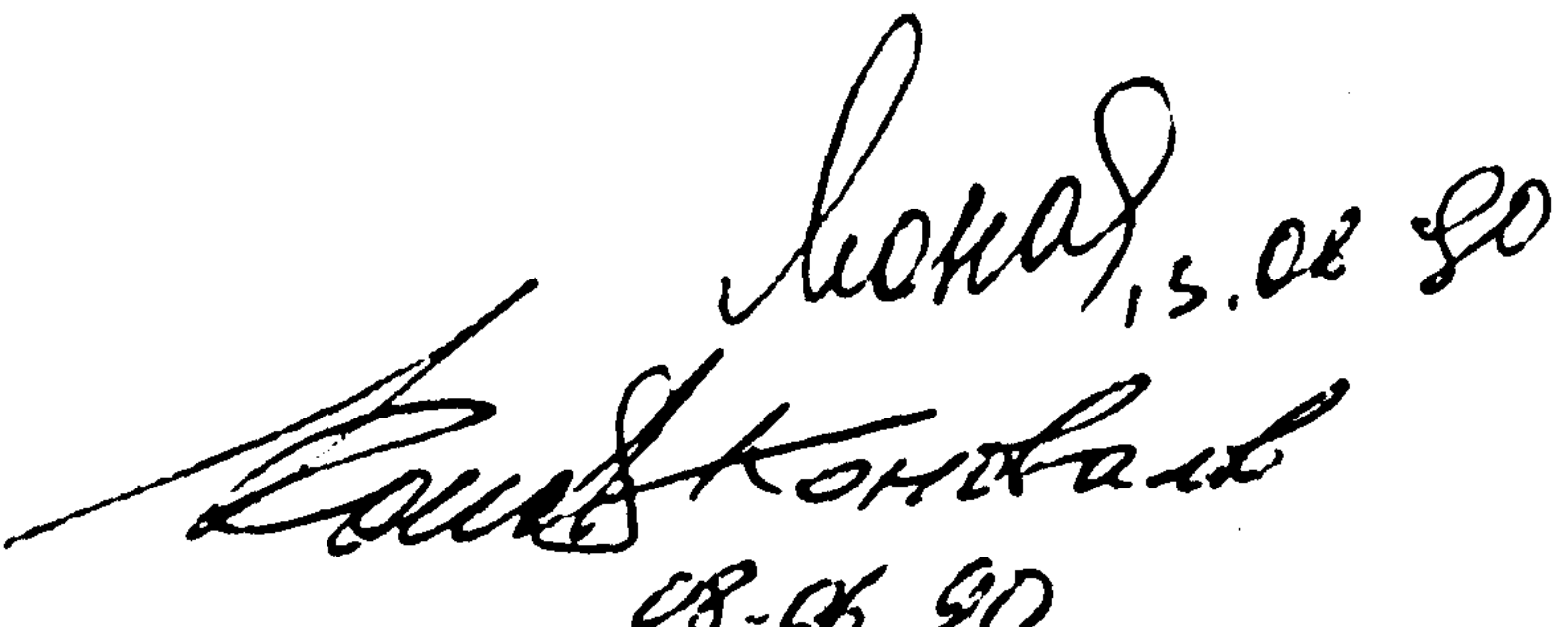
Заместитель директора  И.М. Калнинь  
ВНИИхолодмаш, д.т.н.




Начальник отдела 44  В.Б. Шпенцер  
Инженер II кат. Г.П. Подуст

Начальник СКТБ КХМ  В.Г. Тихий

Зав. отделом стандартизации  А.М. Прокопчук

Ведущий инженер  Ю.А. Юртанов  
20.04.90  
20.04.90.

  
Леоид, с.с. 90  
08.06.90

Инв. № подл. 035  
Взам. инв. №   
Подпись и дата  24.08.79  
Инв. № дубл. 

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Радиусы и углыгиба  
труб  
ОКП 364481

РД24.203.03-90

Дата введения 01.01.91

Настоящий руководящий документ (РД) устанавливает радиусы и углыгиба труб медных по ГОСТ 617, стальных бесшовных по ГОСТ 8732 и ГОСТ 8734, бесшовных из коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 9940 и ГОСТ 9941, стальных водопроводных по ГОСТ 3262, а также труб, изготовленных из медных и алюминиевых сплавов.

РД не распространяется на радиусыгиба калачей, змеевиков и труб, входящих в состав аппаратов компрессорных холодильных установок.

Имя, № листа.	035
Подпись и дата	Тисен 24.08.90
Взам. инв. №	
Имя, № дубля.	
Подпись и дата	



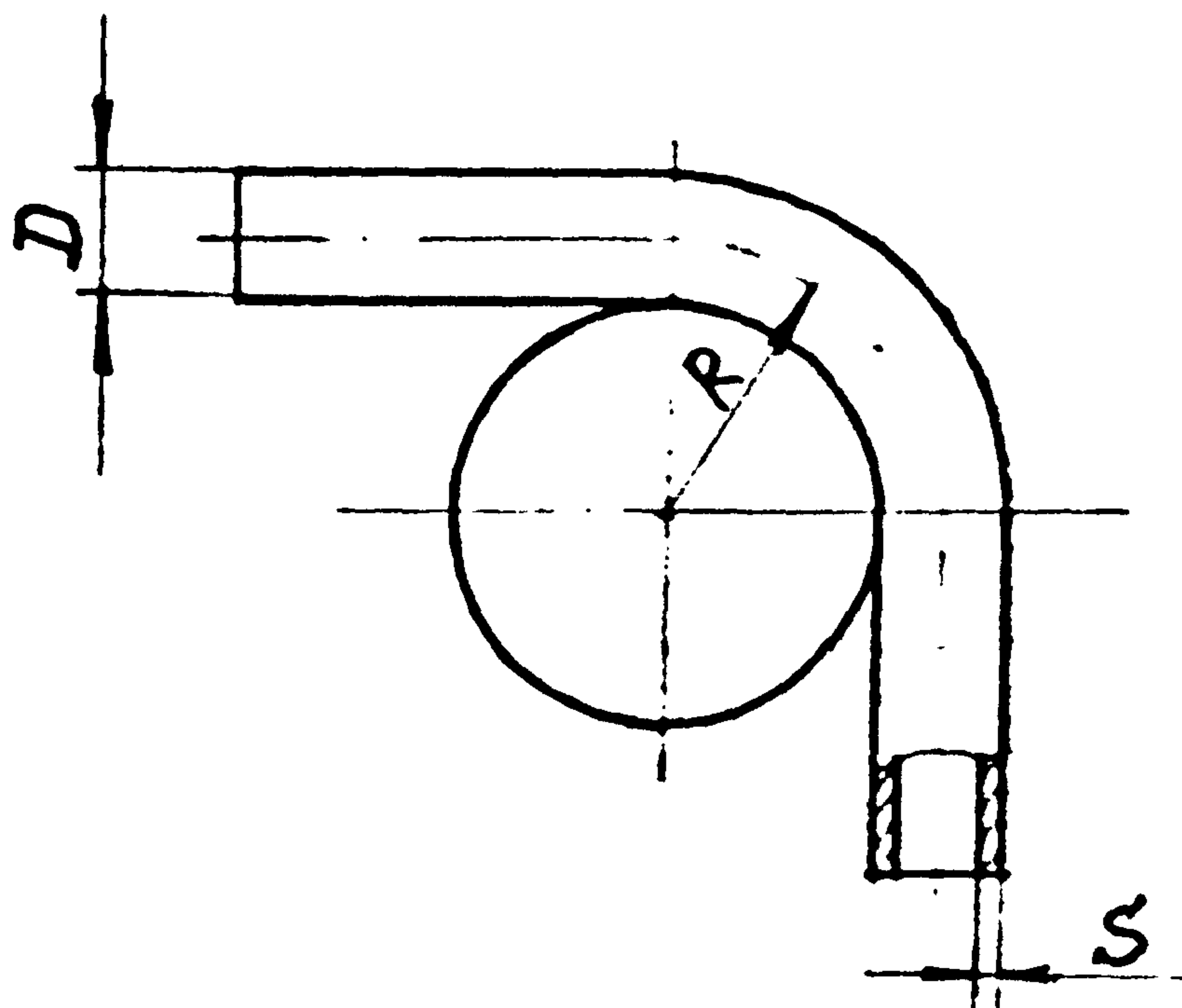
## І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

І.І. Величина минимального радиусагиба зависит от механических свойств материала трубы, способагибки и наличия специализированного оборудования, отношения толщины стенки трубы к ее диаметру, углагиба, величины допустимого утонения стенки, допустимой величины гофр и овальности трубы.

І.2. Различают следующие способыгибки труб:

- 1) в холодном состоянии без наполнителя;
- 2) в холодном состоянии с наполнителем;
- 3) в холодном состоянии на трубогибочных станках с дорном;
- 4) в горячем состоянии с наполнителем;
- 5) в горячем состоянии с наполнителем в ручных приспособлениях;
- 6) на специальных трубогибочных станках.

І.3. Минимальные радиусыгиба труб ( $R$ ) заданы относительно оси трубы, как показано на чертеже.



І.4. Зависимость радиусагиба труб от способагибки и от отношения толщины стенки  $S$  трубы к наружному диаметру  $D$  приведена в табл. І, 2.

Име. № подл. 035	Подпись и дата 24.01.90	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	----------------------------	--------------	--------------	----------------

Таблица I

Отношение $S/D$	Минимальный радиус гiba $R$ в зависимости от способа гибки	
	В холодном состоянии без наполнителя	В холодном состоянии с наполнителем
0,02	4,0	3,0
0,05	3,6	2,5
0,10	3,0	2,0
0,15	2,0	1,5

Таблица 2

Способ гибки труб	Минимальный радиус гiba $R$
Гибка в горячем состоянии с наполнителем	$1,0D - 1,5D$
Гибка в холодном состоянии на трубогибочных станках с дорном при $\frac{S}{D} \geq 0,04 - 0,05$	$2,0D - 2,5D$
Гибка в горячем состоянии с наполнителем в ручных приспособлениях:*	
при толщине стенки до 2,8 мм и $\frac{S}{D} \geq 0,04 - 0,05$	$2,0D$
при толщине стенки свыше 3 мм и $\frac{S}{D} \geq 0,04 - 0,05$	$2,5D$
Гибка на специальных трубогибочных станках	$1,3D$

\*Для труб по ГОСТ 3262 радиус гiba труб принимаем равным  $\approx 3D$ .

Изм. № подл. 035	Подпись и дата МСМ 24.08.90	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	--------------------------------	--------------	--------------	----------------



Наиболее прогрессивным способом гибки труб является гибка в холодном состоянии без наполнителя.

1.5. Углыгиба труб следует выбирать по ГОСТ 8908 величиной 15; 30; 45; 60; 90; 120; 150; 180°.

## 2. РАДИУСЫ ГИБА ТРУБ

2.1. Радиусыгиба труб приведены в табл.3, номенклатура труб выбрана в соответствии с РД26-03-68.

Таблица 3

мм

Минимальный радиусгиба  $R$  в зависимости от способагиба

Номинальный размер трубы $D \times S$	В холодном состоянии без наполнителя	В холодном состоянии с наполнителем	В горячем состоянии с наполнителем		В холодном состоянии на трубогибочных станках с дорном при $\frac{S}{D} > 0,04-0,05$		В горячем состоянии с наполнителем в ручных приспособлениях		На специальных трубогибочных станках
			при $R=D$	при $R=15D$	при $R=2D$	при $R=25D$	при толщине стенки до 2,8 мм и $\frac{S}{D} > 0,04-0,05$	при толщине стенки свыше 3 мм и $\frac{S}{D} > 0,04-0,05$	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Медные трубы по ГОСТ 617 и трубы из медных и алюминиевых сплавов									
6x1,0	12	9	6	9	12	15	12	—	8
8x1,0	24	16	8	12	16	20	16		11
9x1,0	27	18	9	14	18	23	18		12
9x1,5	18	14							
10x0,8	36	25	10	15	20	25	20		13
10x1,0	30	20							

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

Мен 24.01.90

037



Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I2x0,8- -1,0	43	30	I2	I8	24	30	24	-	I6
I2xI,5	36	24							
I2x2,0	24	18							
I4xI,5- -2,0	42	28	I4	2I	28	35	28		I8
I5xI,0	52	38	I5	22	30	37	30		20
I6x0,8- I,0	58	40	I6	24	32	40	32		2I
I6xI,5- 2,0	48	32							
I8xI,0- I,5	65	45	I8	27	36	45	36		24
20xI,0	72	50	20	30	40	50	40		26
20x3,0	40	30					-		
22xI,5- -2,0	79	55	22	33	44	55	44	29	
22x3,0	66	44					-		55
24xI,0	96	72	24	36	48	60	48	-	3I
24xI,5- -2,0	86	60							
25xI,5	90	63	25	38	50	63	50		33
28xI,5- 2,0	100	70	28	42	56	70	56		36
30xI,5	108	75	30	45	60	75	60		39
34x2,0	122	85	34	5I	68	85	68		45
36x2,0	130	90	36	52	72	90	72		47
38x2,5	136	95	38	57	76	95	76		49
42x2,5	15I	105	42	63	84	105	84		54

Изм. № подл. 035  
 Подпись и дата 24.08.90  
 Изм. № лубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45x2,5	162	162	45	68	90	112	90		59
48x2,0	192	144	48	72	96	120	96	--	62
55x2,0	220	165	55	82	110	138	110		71
58x3,5	209	175	58	87	116	175	-	142	75
60x2,0	240	180	60	90	120	150	120	-	78
76x3,0	304	228	76	114	152	190	-	190	99
108x4,0	432	324	108	162	216	270	-	270	141
132x3,5	528	396	132	198	264	330	-	330	172

Стальные трубы по ГОСТ 8732, ГОСТ 8734, ГОСТ 9940, ГОСТ 9941

6x1,0	12	9	6	9	12	15	12		8
8x1,0	24	16	8	12	16	20	16		11
8x2,0	16	12	8	12	16	20	16		11
9x1,0	27	18	9	14	18	23	18		12
10x1,0	30	20		15	20	25	20		13
10x1,5	20	15	10					-	
12x1,0	43	30		18	24	30	24		16
12x2,0	24	18	12						
14x2,0	42	28	14	21	28	35	28		18
14x4,0	28	21						-	35
16x1,0	58	40	16	24	32	40	32		21
16x1,6- -2,0	48	32							
18x1,0- -1,6	65	45					36		
18x2,0	54	36	18	27	36	45			24
18x3,0- -5,0	36	27						-	45
20x1,4- -1,6	72	50							
20x2,0- -2,5	60	40	20	30	40	50	40	-	26

Изм. № подл. 035  
 Подпись и дата  
 Подпись и дата 25.01.90  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подпись и дата



I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20x 50	40	30	20	30	40	50	-	50	26
22xI,2- -2,0	80	55	22	33	44	55	44	-	29
22x3,0	66	44					-	55	
25xI,5- -2,0	90	63	25	38	50	63	50	-	33
25x2,5- -3,0	75	50					-	62	
25x4,0- -8,0	50	38					-	-	
28xI,6- -2,5	100	70	28	42	56	70	56	-	36
28x4,0	84	56					-	70	
28x5,0	56	42					-	-	
30x2,5	108	75	30	45	60	75	60	-	39
30x3,0- -4,0	90	60					-	75	
30x6,0	60	45					-	-	
32x2,0- -3,0	115	80	32	48	64	80	64	-	42
32x3,5	96	64					-	80	
32x5,0	64	48					-	-	
34x4,0	102	85	34	51	68	85	-	85	45
36x3,0	130	90	36	52	72	90	-	90	47
38x2,0- -3,5	136	95	38	57	76	95	76	-	49
38x5,0	114	76					-	95	
45x2,5- -4,0	162	112	45	68	90	112	90	-	59
45x5,0	135	90					-	112	

Инв. № подл. 035  
 Подпись и дата 24.08.70  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подпись и дата



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48x8,0	96	72	48	72	96	120	-	120	62
54x8,0	162	108	54	81	108	135		135	70
56x3,0-50	202	140	56	84	112	140		140	73
57x3,0-50	205	142	57	86	114	142		142	74
57x9,0	114	85							
60x4,0-50	216	150	60	90	120	150		150	78
63,5x3,5-5,0	228	159	63,5	95	127	159		159	83
65x3,0	260	195	65	98	130	162		162	85
65x5,0	234	162							
76x3,0-35	304	228	76	114	152	190		190	99
76x4,0-50	274	190							
76x14,0	152	114							
80x6,0	288	200							
83x6,0	299	207	83	125	166	207		208	108
83x12,0	249	166							
85x4,0	340	255	85	128	170	212		213	110
89x3,5-40	356	267	89	135	178	223	222	116	
89x4,5-50	320	223							
95x3,0	380	285	95	142	190	236	238	124	
95x5,0	342	236							
95x11,0	285	190							
102x4,0-5,0	408	306	102	153	204	255	255	133	
102x9,0	367	153							

Име. № подл. 035  
 Подпись и дата  
 Подпись и дата 24.08.90  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подпись и дата



Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I08x4,0- -5,0	432	324	I08	I62	2I6	270		270	I4I
I08xI6,0	324	2I6							
II4x4,0	456	342	II4	I7I	228	285		285	I48
II4xI4,0	342	228							
I2I x I2,0	363	242	I2I	I82	242	302		302	I57
I33x4,0- -5,0	532	399	I33	200	266	333		332	I73
I46xI8,0	438	292	I46	2I9	292	365		365	I90
I52xI4,0	547	380	I52	228	204	380		204	I98
I59x4,5- -6,0	636	477	I59	238	3I8	397		3I8	206
I59x8,0	572	397							
I59x25,0	3I8	238							
I80x5,0	720	540	I80	270	360	450	360	234	
I94x5,0- -6,0	776	582	I94	29I	388	485	388	252	
I94x32,0	388	29I							
2I9x6,0- -I0,0	876	657	2I9	328	438	547	438	285	
2I9xI2,0	788	547							
2I9x22,0- -32,0	657	438							
220x7,0	880	660	220	330	440	550	440	286	

Стальные водопроводные трубы ГОСТ 3262

I7,0x2,0- -2,2	54	34	I7	25	54	43	50	-	22
I7,0x2,8	34	25							

Име. № подл. 035  
 Подпись и дата 24.08.90  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подпись и дата



Продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21,3x2,35- -2,8	64	43					65	-	28
21,3x3,2	43	32	22	32	43	54	-	65	
26,8x2,35- -2,5	96	67					80	-	35
26,8x2,8- -3,2	80	54	27	40	54	67	-	80	
33,5x2,8- -3,2	120	85					100		44
33,5x4,0	100	57	34	51	57	85	-	100	
42,3x2,8- -4,0	152	106	42	63	85	106	130	130	55
48,0x3,0- -4,0	173	120	48	72	96	120	-	150	62

2.2. Для сокращения количества специальных роликов и переналадок станков в процессе холодной гибки труб с одного радиуса на другой рекомендуется применение унифицированных радиусов гiba, приведенных в табл.4.

Таблица 4

Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гiba R	Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гiba R	Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гiba R
6	15	36	90	89	250
8	20	38	95	95	250
10	25	45	110	102	275
12	30	48	120	108	300
14	35	53	130	114	330

Мя. № подл. 055  
 Подпись и дата 24.08.90  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.



Наружный диаметр трубы <i>D</i>	Унифицированный радиус гiba <i>R</i>	Наружный диаметр трубы <i>D</i>	Унифицированный радиус гiba <i>R</i>	Наружный диаметр трубы <i>D</i>	Унифицированный радиус гiba <i>R</i>
16	40	54	135	121	350
18	45	56	140	133	400
20	50	57	142	146	450
22	55	60	150	152	475
25	65	63	160	159	500
28	70	65	165	180	550
30	75	76	200	194	600
32	80	83	220	219	650
34	85	85	225		

2.3. Гибка труб сопровождается утонением стенки и появлением овальности в местах изгиба.

Овальность сечения ( $\theta$ ) в процентах вычисляется по формуле

$$\theta = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{ном}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $D_{max}$  - максимальный диаметр в месте гiba, мм;

$D_{min}$  - минимальный диаметр в месте гiba, мм;

$D_{ном}$  - номинальный диаметр в месте гiba, мм.

Утонение минимальной толщины стенки трубы ( $\delta$ ) в процентах вычисляется по формуле,

$$\delta = \frac{S_{ном} - S_{min}}{S_{ном}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $S_{min}$  - толщина стенки по наружной части изгиба, мм;

$S_{ном}$  - номинальная толщина стенки, мм.

Име. № подл.	035
Подпись и дата	24.08.90
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подпись и дата	



Допускаемые отклонения при гибке труб по овальности сечения приведены в табл.5, по утонению в табл.6.

Таблица 5

Наружный диаметр труб, мм	Овальность сечения, %, не более
5-11	20,0
12-19	15,0
20 и более	12,5

Таблица 6

Номинальная толщина стенки, мм	Допускаемое утонение стенки по отношению к номинальной толщине, %, не более
До 2,8	20
3,0 и более	15

Примечание. Уменьшение номинальной толщины стенки в местегиба не должно превышать суммы допусков: минусового допуска по стандартам, указанным в вводной части, и утонения при гйбе - по табл.6.

2.4. В местах изгиба труб допускаются гофры высотой, мм, не более:

- 2 - при диаметре трубы до 25 мм;
- 3 - при диаметре труб 25-60 мм;
- 4 - при диаметре трубы 60-100 мм;
- 5 - при диаметре трубы свыше 100 мм.

2.5. На поверхности труб не допускаются трещины, плены, рванины, раковины и закаты.

Допускаются отдельные незначительные забоины, окалина, не препятствующие осмотру вмятины, риски и следы зачистки дефектов, если

Име. № подл. 035	Подпись и дата Мен 24.08.90	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	--------------------------------	--------------	--------------	----------------



они не выводят толщину стенки за пределы минусовых допусков.

2.6. При холодной гибке труб на дорновых станках большое значение имеет применение смазки трущихся поверхностей ползуна, дорна внутренней поверхности трубы.

В качестве смазки рекомендуется применять масло марок И-30А, И-40А, И-50А по ГОСТ 20799.

Можно также применять водосмываемые смазки в виде раствора из 100 г 40% хозяйственного мыла в 1 л воды или 100 г зеленого мыла в 1 л воды.

2.7. В качестве наполнителя при гибке труб рекомендуется применять сухой кварцевый песок класса от 1К до 4К по ГОСТ 2138.

### 3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТРУБ

3.1. Контроль качества изогнутой трубы должен производиться наружным осмотром и проверкой соответствия ее профиля размерам, указанным на чертеже.

Величина радиуса и углагиба труб должны проверяться шаблонами.

3.2. Контроль максимально допустимых утонений стенки трубы с выпуклой стороны в плоскости изгиба должен производиться путем разреза отдельных образцов трубы из партии изогнутых труб.

3.3. Контроль овальности производится путем замера диаметров наибольшего сечения трубы в местегиба.

Име. № подл. 055	Подпись и дата Мичурин 24.08.90	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	------------------------------------	--------------	--------------	----------------

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН СКТБ КХМ

РАЗРАБОТЧИКИ А.М.Прокопчук (руководитель темы)

Ю.А.Юртанов.

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием Министерства  
тяжелого машиностроения СССР

от 19.06.90

№ ВА-002-1-6288

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАН

за № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 1990 г.

4. Сведения о сроках и периодичности проверки документа:

"Срок первой проверки 1995 г.

периодичность проверки "

5. Взамен ОСТ 26-03-707-81


6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначения НТД, на кото- рые дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисле- ния, приложения
① ГОСТ 617-72 2006	Введение; 2.1
① ГОСТ 2138-84 91	2.7
ГОСТ 3262-75	Введение; 1.4, 2.1
ГОСТ 8732-78	Введение; 2.1
ГОСТ 8734-75	Введение; 2.1
ГОСТ 8908-81	1.5
ГОСТ 9940-81	Введение; 2.1
ГОСТ 9941-81	Введение; 2.1
ГОСТ 20799-88	2.6
РД 26-03-68-86	2.1

Подпись и дата	Имя, № дубл.	Взам. имя, №	Подпись и дата	Имя, № подл.
			И.С. 24.08.90	035



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	14				15	ИЗМ №: 1			12.01.2010

035 ПР 24.08.10