

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

---

РАДИУСЫ И УГЛЫ ГИБА ТРУБ

РД 24.203.03-90

Инн. № подр.	Подпись и дата	Извл. № подр.	Подпись и дата
0.35	М.С. 24.06.90		

Издание официальное

УТВЕРЖДЕНО

Указанием Министерства

тяжелого машиностроения СССР

от 13.06.90 № В4-602-1-6288

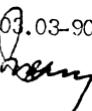
Дата введения 01.01.91

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Радиусы и углы гиба труб

РД 24.203.03-90

Первый заместитель начальника научно-технического отдела  
Минтяжмаша СССР

  
Б.А. Махукин

Начальник сектора

  
А.Н. Полтарецкий

Директор ВНИИколодмаша  
п.т.н., профессор

  
А.В. Быков

Заместитель директора  
ВНИИколодмаша п.т.н.

  
И.М. Калнин

Начальник отдела 44

  
Б.Б. Шпенцер

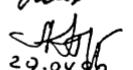
Инженер П кат.

  
Г.П. Подуст

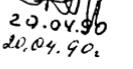
Начальник СКТБ КХМ

  
Б.Г. Тихий

Зав. отделом стандартизации

  
А.М. Прокопчук

Ведущий инженер

  
Ю.А. Юртанов

Инв. № подп. \_\_\_\_\_  
Подпись и дата \_\_\_\_\_  
Инв. № АУОп. \_\_\_\_\_  
Инв. № подп. \_\_\_\_\_  
Подпись и дата \_\_\_\_\_  
24.06.90

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Радиусы и углы гиба  
труб  
ОКП 364481

РД 24.203.03-90

Дата введения 01.01.91

Настоящий руководящий документ (РД) устанавливает радиусы и углы гиба 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 водогазопроводных по ГОСТ 3262, а также труб, изготовленных из медных и алюминиевых сплавов.

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

Ном. № документа	Периодич. и дата	Ном. № листа	Ном. № документа
035	РД 24.203-90 МКиС-72		

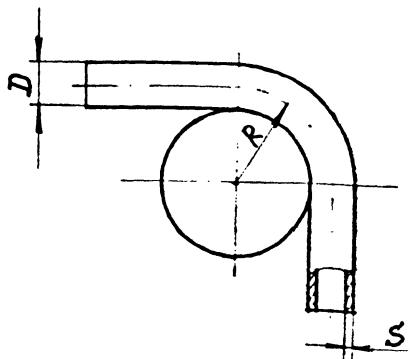
## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Величина минимального радиуса гиба зависит от механических свойств материала трубы, способа гибки и наличия специализированного оборудования, отношения толщины стенки трубы к ее диаметру, угла гиба, величины допустимого утонения стенки, допустимой величины гофр и овальности трубы.

I.2. Различают следующие способы гибки 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.

I.3. Минимальные радиусы гиба труб ( $R$ ) заданы относительно оси трубы, как показано на чертеже.



I.4. Зависимость радиуса гиба труб от способа гибки и от отношения толщины стенки  $S$  трубы к наружному диаметру  $D$  приведена в табл. I.2.

Подпись и дата	
	24.06.90
Взам. №	
Изм. №	
Подпись и дата	
Изм. № подп.	035

Таблица II

Отношение <i>S/D</i>	Минимальный радиус гиба <i>R</i> 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

Способгибки труб	Минимальный радиусгиба R
Гибка в горячесостоянии с наполнителем	1,0D - 1,5D
Гибка в холодном состоянии на трубогибочных станках с дорном при $\frac{S}{D} > 0,04 - 0,05$	2,0D - 2,5D
Гибка в горячесостоянии с наполнителем в ручных приспособлениях: при толщине стенки до 2,8 мм и $\frac{S}{D} > 0,04 - 0,05$	2,0D
при толщине стенки свыше 3 мм и $\frac{S}{D} > 0,04 - 0,05$	2,5D
Гибка на специальных трубогибочных станках	1,3D

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

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

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

## 2. РАДИУСЫ ГИБА ТРУБ

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

Таблица 3  
ММ

Номи- нальный размер трубы  <i>D x S</i>	Минимальный радиус гиба <i>R</i> в зависимости от способа гибки								На специ- альных трубо- гибоч- ных стан- ках	
	В хо- лод- ном состо- нии без напол- нителя	В хо- лод- ном состо- нии с на- полните- лем	В горячем состоянии с напол- нителем		В холодном состоянии на трубо- гибочных станках с дорном при		при <i>R=D</i>	при <i>R=15D</i>		
			при <i>S</i> <i>D</i> $\geq 0,04-0,05$	при <i>R=2D</i>	при <i>R=25D</i>	при <i>S</i> <i>D</i> $\geq 0,04-0,05$				
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		II	
9x1,0	27	18	9	14	18	23	18		I2	
9x1,5	18	14								
10x0,8	36	25	10	15	20	25	20			
10x1,0	30	20							I3	

Ном. № табл.	Порядок и дата
	24.03.90
035	табл

## 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
I2x1,5	36	24							
I2x2,0	24	18							
I4x1,5- -2,0	42	28	I4	21	28	35	28		I8
I5x1,0	52	38	I5	22	30	37	30		20
I6x0,8- I,0	58	40	I6	24	32	40	32		21
I6x1,5- 2,0	48	32							
I8x1,0- I,5	65	45	I8	27	36	45	36		24
20x1,0	72	50	20	30	40	50	40		26
20x3,0	40	30					-	50	
22x1,5- -2,0	79	55	22	33	44	55	44	-	29
22x3,0	66	44					-	55	
24x1,0	96	72	24	36	48	60	48		31
24x1,5- -2,0	86	60							
25x1,5	90	63	25	38	50	63	50		33
28x1,5- -2,0	100	70	28	42	56	70	56		36
30x1,5	108	75	30	45	60	75	60		39
34x2,0	122	85	34	51	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	151	105	42	63	84	105	84		54

## Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45x2,5	I62	I62	45	68	90	II2	90		59
48x2,0	I92	I44	48	72	96	I20	96	--	62
55x2,0	220	I65	55	82	II0	I38	II0		71
58x3,5	209	I75	58	87	II6	I75	-	I42	75
60x2,0	240	I80	60	90	I20	I50	I20	-	78
76x3,0	304	228	76	II4	I52	I90	-	I90	99
I08x4,0	432	324	I08	I62	2I6	270	-	270	I4I
I32x3,5	528	396	I32	I98	264	330	-	330	I72

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

Ном. нр. трубы.	Дим. нр. трубы.	Ном. нр. трубы.	Подпись и дата	12	9	6	9	I2	I5	I2	8
				24	I6	8	I2	I6	20	I6	
8x1,0	24	I6		I6	I2	8	I2	I6	20	I6	II
8x2,0	I6	I2		I6	I2	8	I2	I6	20	I6	II
9x1,0	27	I8		I4	I8	9	I4	I8	23	I8	I2
I0x1,0	30	20			I0	I5	I0	I5	20	I8	-
I0x1,5	20	I5							25	20	I3
I2x1,0	43	30									I6
I2x2,0	24	I8						I2	I8	24	
I4x2,0	42	28						I4	2I	28	I8
I4x4,0	28	2I							35	-	35
I6x1,0	58	40						I6	24	32	2I
I6x1,6- -2,0	48	32							40	32	-
I8x1,0- -I,6	65	45								36	
I8x2,0	54	36						I8	27	36	45
I8x3,0- -5,0	36	27									45
I0x1,4- -I,6	72	50									
I0x2,0- -2,5	60	40			20	30	40	50	40	-	26

## Продолжение табл.3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20x 50	40	30	20	30	40	50	-	50		26
22x1,2- -2,0	80	55		22	33	44	55	44	-	29
22x3,0	66	44						-	55	
25x1,5- -2,0	90	63						50	-	
25x2,5- -3,0	75	50	25	38	50	63	-		62	33
25x4,0- -8,0	50	38								
28x1,6- -2,5	100	70					56	-		
28x4,0	84	56	28	42	56	70	-		70	36
28x5,0	56	42								
30x2,5	108	75					60	-		
30x3,0- -4,0	90	60	30	45	60	75	-	75		39
30x6,0	60	45								
32x2,0- -3,0	115	80					64	-		
32x3,5	96	64	32	48	64	80		80		42
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		

Подпись и дата  
Инв. № Аубн.  
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подп.  
24.05.70  
035

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48x8,0	96	72	48	72	96	I20		I20	62
54x8,0	I62	I08	54	81	I08	I35		I35	70
56x3,0-50	202	I40	56	84	II2	I40		I40	73
57x3,0-50	205	I42		57	86	II4	I42	I42	74
57x9,0	II4	85							
60x4,0-50	216	I50	60	90	I20	I50		I50	78
63,5x3,5- -5,0	228	I59	63,5	95	I27	I59		I59	83
65x3,0	260	I95							
65x5,0	234	I62		65	98	I30	I62	I62	85
76x3,0-35	304	228							
76x4,0-50	274	I90		76	II4	I52	I90	I90	99
76xI4,0	I52	II4							
80x6,0	288	200	80	I20	I60	200		200	I04
83x6,0	299	207						208	I08
83xI2,0	249	I66		83	I25	I66	207		
85x4,0	340	255	85	I28	I70	2I2		2I3	II0
89x3,5-40	356	267						222	II6
89x4,5-50	320	223		89	I35	I78	223		
95x3,0	380	285						238	I24
95x5,0	342	236							
95xII,0	285	I90							
I02x4,0- -5,0				I02	I53	204	255		
I02x9,0	408	306						255	I33
	367	I53							

Ин. № п/п	Помещ. в Атт	Ин. № Атт.	Баз. инв. №	Ин. № Атт.
035	2002	2004	2002	2004

## Продолжение табл. 3

| Ном. № ном. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 235         | 235         | 235         | 235         | 235         | 235         | 235         | 235         | 235         | 235         |

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							
I2IxI2,0	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- -10,0	876	657	2I9	328	438	547		438	285
2I9xI2,0	788	547							
2I9x22,0- -32,0	657	438						440	286
220x7,0	880	660	220	330	440	550			
Стальные водогазопроводные трубы ГОСТ 3262									
I7,0x2,0- -2,2	54	34	I7	25	54	43	50	-	22
I7,0x2,8	34	25							

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21,3x2,35- -2,8	64	43	22	32	43	54	65	-	28
21,3x3,2	43	32					-	65	
26,8x2,35- -2,5	96	67	27	40	54	67	80	-	35
26,8x2,8- -3,2	80	54					-	80	
33,5x2,8- -3,2	I20	85	34	51	57	85	I00	I00	44
33,5x4,0	I00	57					-		
42,3x2,8- -4,0	I52	I06	42	63	85	I06	I30	I30	55
48,0x3,0- -4,0	I73	I20	48	72	96	I20	-	I50	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 гиба, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гиба R	Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гиба R	Наружный диаметр трубы D	Унифицированный радиус гиба R
6	I5	36	90	89	250
8	20	38	95	95	250
I0	25	45	I10	I02	275
I2	30	48	I20	I08	300
I4	35	53	I30	I14	330

| Наруж. диаметр трубы<br>D, мм |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 24,0x2,0                      |                               |                               |                               |
| 35                            |                               |                               |                               |
|                               |                               |                               |                               |

Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гиба	Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гиба	Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гиба
<i>D</i>	<i>R</i>	<i>D</i>	<i>R</i>	<i>D</i>	<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

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

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

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

$D_{nom}$  - номинальный диаметр в месте гиба, мм.

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

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

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

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

Наружн. и внутр. диаметр	Внешн. и внутр. диаметр
24.06.10	
035	

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-II	20,0
12-I9	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 гибе - 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 трубы 25-60 мм;

- 4 - при диаметре трубы 60-100 мм;
- 5 - при диаметре трубы сбыше 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

Подпись и дата	Инв. № АУБН.
24.02.90 Смирнов	
Подпись и дата	Инв. № АУБН.

они не выводят толщину стенки за пределы минусовых допусков.

2.6. При холодной гибке труб на дорновых станках большое значение имеет применение смазки труящихся 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 угла гиба 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 месте гиба.

Ном. № риска	Ном. № риска	Ном. № риска	Ном. № риска
0,5	24-01-20	24-01-20	24-01-20

## 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

Номер и дата	Ном. № АНБ.	Подпись и дата
24.06.90	17	Ю.А.Юртанов
Обозначения НТД, на которые дана ссылка		Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 617-72 2006		Введение; 2.1
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

РД 24.203.03-90 С. 15

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		Л. С. К. <i>Л. С. К.</i>	12.04.2010

МС-24.08.90

035