

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РАДИУСЫ И УГЛЫ ГИБА ТРУБ

РД 24.203.03-90

Издание официальное

Изм. № подл. 035	Подпись и дата <i>М.С.М.</i> 24.04.90	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	--	--------------	--------------	----------------

УТВЕРЖДЕНО

Указанием Министерства
тяжелого машиностроения СССР
от 13.06.90 № В4-602-1-6288

Дата введения 01.01.91

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Радиусы и углы гйба труб

РД 24.203.03-90

Первый заместитель начальника научно-технического отдела Минтяжмаш СССР *[Signature]* В.А.Мажукин

Начальник сектора *[Signature]* А.Н.Полтарецкий

Директор ВНИИХолодмаш д.т.н., профессор *[Signature]* А.В.Быков

Заместитель директора ВНИИХолодмаш д.т.н. *[Signature]* И.М.Калнинь

Начальник отдела 44 Инженер II кат. *[Signature]* В.Б.Шпенцер

Начальник СКТБ ЮМЗ Зав.отделом стандартизации *[Signature]* Г.П.Подуст

Ведущий инженер *[Signature]* В.Г.Тихий
[Signature] А.М.Прокопчук
[Signature] Ю.А.Куртанов

П. ЛИСЬ И ДАТЕ

Имя, № дубл.

Взам. инв. №

У Подписи и дате

Имя, № дубл.

26.08.79

[Signature] 15.08.90
[Signature] 08.08.90

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Радиусы и углыгиба

РД.24.203.03-90

труб

ОКП 364481

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 водогазопроводных 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.

Изм. № докум.	Подпись и дата
Изм. № докум.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	21.08.90
Изм. № докум.	
035	

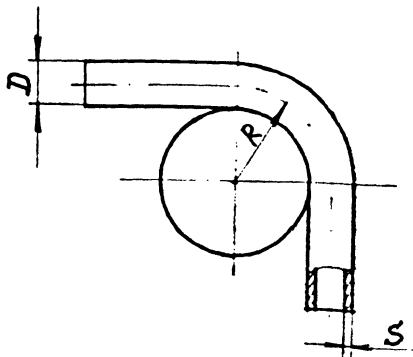
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Величина минимального радиусагиба зависит от механических свойств материала трубы, способа гибки и наличия специализированного оборудования, отношения толщины стенки трубы к ее диаметру, углагиба, 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 радиусыгиба труб (R) заданы относительно оси трубы, как показано на чертеже.



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

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

Таблица I

Отношение S/D	Минимальный радиусгиба 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 радиусгиба 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 $\frac{S}{D} \geq 0,04 - 0,05$	2,0 D
при толщине стенки свыше 3 мм и $\frac{S}{D} \geq 0,04 - 0,05$	2,5 D
Гибка на специальных трубогибочных станках	1,3 D

^{*}Для труб по ГОСТ 3262 радиусгиба труб принимаем равным $\approx 3D$.

Годность и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Годность и дата
МС 24.01.90

Изм. № подл.
035

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

Номинальный размер труб $D \times S$	Минимальный радиусгиба R в зависимости от способа гибки									
	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 $\frac{S}{D} > 0,04-0,05$		
										4
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Медные трубы по ГОСТ 617 и трубы из медных и алюминиевых сплавов										
6xI,0	12	9	6	9	12	15	12	—	8	
8xI,0	24	16	8	12	16	20	16		11	
9xI,0	27	18	9	14	18	23	18		12	
9xI,5	18	14							12	
10x0,8	36	25	10	15	20	25	20		13	
10xI,0	30	20								

Имя, № подл. 03f
 Подпись и дата
 Имя, № дубл.
 Подпись и дата 24.01.90
 Взам. инв. №

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	

Име. № подл. 035
 Подпись и дата Мав 24.08.90
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 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	10	15	20	25	20		13
10x1,5	20	15							
12x1,0	43	30	12	18	24	30	24		16
12x2,0	24	18							
14x2,0	42	28							
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	18	27	36	45	36	24	
18x2,0	54	36							
18x3,0-5,0	36	27							-
20x1,4-1,6	72	50	20	30	40	50	40	-	26
20x2,0-2,5	60	40							

Имя, № подл. 035
 Подпись и дата
 Подпись и дата 27.01.92
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подпись и дата

Продолжение табл.3

	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

Продолжение табл.3

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	8I	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	2I6	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	65	98	I30	I62		I62	85
65x5,0	234	I62							
76x3,0-35	304	228	76	II4	I52	I90		I90	99
76x4,0-50	274	I90							
76xI4,0	I52	II4							
80x6,0	288	200	80	I20	I60	200		200	I04
83x6,0	299	207	83	I25	I66	207		208	I08
83xI2,0	249	I66							
85x4,0	340	255	85	I28	I70	2I2		2I3	II0
89x3,5-40	356	267	89	I35	I78	223		222	II6
89x4,5-50	320	223							
95x3,0	380	285	95	I42	I90	236		238	I24
95x5,0	342	236							
95xII,0	285	I90							
I02x4,0-5,0	408	306	I02	I53	204	255		255	I33
I02x9,0	367	I53							

Име. № подл. 035
 Подпись и дата 11.12.2008.20
 Взам. инв. №
 Име. № 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							
I2IхI2,0	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							
2I9xI2,0	788	547	2I9	328	438	547	438	285	
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							

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

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 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

Перенос и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Перенос и дата
1982 24.02.90

Име. № подл.
015

Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гйба	Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гйба	Наружный диаметр трубы	Унифицированный радиус гйба
<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. Гйбка труб сопровождается утонением стенки и появлением овальности в местах изгиба.

Овальность сечения (θ) в процентах вычисляется по формуле

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

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

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

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

Утонение минимальной толщины стенки трубы (δ) 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.

Имя, № подл. 035
 Подпись и дата 24.08.70
 Имя, № дубл.
 Подпись и дата
 Имя, № №
 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-II	20,0
12-10	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 трубы 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
 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.

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

РД24.203.03-90 С.14

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН СКТБ КХМ

РАЗРАБОТЧИКИ А.М.Прокопчук (руководитель темы)

Ю.А.Куртанов.

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием Министерства
тяжелого машиностроения СССРот 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, № дубля.

Взам. инв. №


Подпись и дата

Имя, № подл.

24.06.90

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 N: 1			12.01.2010

035
21.08.10