



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ И ВСТАВКИ КРИВЫЕ
НА ПОВОРОТАХ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ
СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 24950—81

Издание официальное

Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
МОСКВА

РАЗРАБОТАН Министерством строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

С. И. Бакшеева (руководитель темы), канд. эконом. наук; Н. В. Попрыкина; Б. В. Покровский; Е. Б. Лунц; Э. П. Ажгиревич; А. А. Шишов; И. В. Сесин

ВНЕСЕН Министерством строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности

Зам. министра Ю. П. Баталин

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 31 августа 1981 г. № 155

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *А. Г. Каширин*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 19.10.81 Подп к печ. 09.02.82 1,25 п. л. 1,58 уч.-изд. л. Тир. 20000 Цена 10 коп.
Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2745

**ОТВОДЫ ГНУТЫЕ И ВСТАВКИ КРИВЫЕ
НА ПОВОРОТАХ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ СТАЛЬНЫХ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

Технические условия
Bent branches and elbows at line
bends for transmission steel.
Pipelines specifications

**ГОСТ
24950—81**

ОКП 11 2001

Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 31 августа 1981 г. № 155 срок введения установлен

с 01.07 1982 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

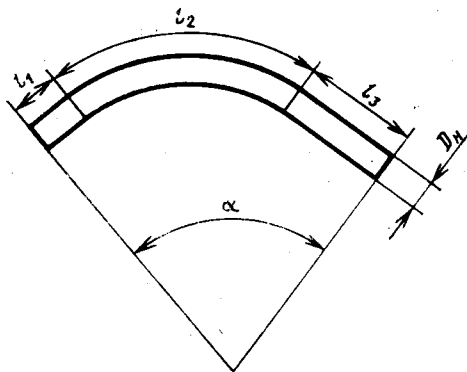
Настоящий стандарт распространяется на гнутые отводы и кривые вставки, предназначенные для выполнения поворотов в вертикальной или горизонтальной плоскости линейной части стальных магистральных трубопроводов и ответвлений от них, изготавливаемые на трубогибном оборудовании способом поперечной гибки труб в холодном состоянии.

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

1.1. Отводы должны изготавливаться трех типов:

- 1 — из одной трубы в соответствии с черт. 1;
- 2 — из одной трубы с применением на период гибки второй инвентарной трубы или патрона-удлинителя;
- 3 — из двух труб в соответствии с черт. 2.

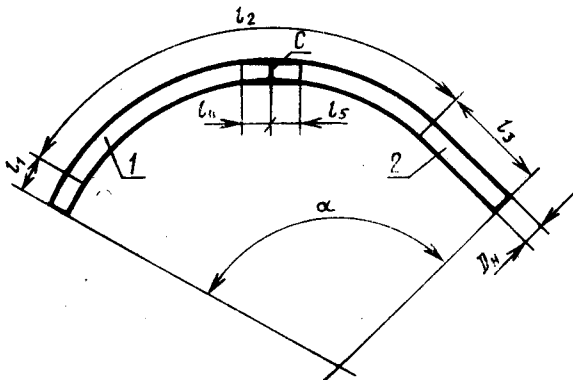
Отвод типа 1



D_n —наружный диаметр отвода; α —угол гибки отвода; l_1 и l_3 —прямые концы отвода; l_2 —гну-
тая часть отвода.

Черт. 1

Отвод типа 3



1, 2—трубы, образующие отвод; D_n —наружный диаметр отвода; l_1 , l_4 —прямые концы отвода; l_2 —гну-
тая часть отвода; l_3 , l_5 —прямые участки труб у поперечного свар-
ного шва; α —угол гибки отвода; С—поперечный сварной
шов, соединяющий трубы.

Черт. 2

1.2. Наружный диаметр, справочная толщина стенок, длина и отклонения от длины труб, из которых изготавливаются отводы, должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наружный диаметр труб, мм	Длина труб, м	Отклонения от длины труб, м	Справочная толщина стенки труб, мм		
			прямошовных	бесшовных	
219	9,8	$\pm 0,2$	4—9	6—18	
273			4—9	7—18	
325			6—9	8—18	
377			6—10	9—18	
426			6—12	9—18	
530	11,6	$\pm 0,2$	5,5—12	—	
720			7—14	—	
820			7—14	—	
1020			9—22	—	
1220			10—26	—	
1420			15—26,5	—	—

1.3. При изготовлении отводов угол гибки должен приниматься кратным 3° . Допускается по согласованию изготовителя с потребителем при изготовлении отводов принимать угол гибки кратным 1° .

Отклонения от величины угла гибки отводов не должны превышать $\pm 20'$.

1.4. Диаметр отводов, расчетный унифицированный радиус гибки и угол гибки отводов должны соответствовать указанным в табл. 2.

1.5. Условное обозначение отвода должно состоять из: обозначения типа, наименования изделия, угла гибки, значения наружного диаметра, толщины стенки, марки (класса) стали труб, обозначения стандарта на трубы и настоящего стандарта.

Пример условного обозначения отводов типа 1 с углом гибки 6° , диаметром трубы 820 мм, толщиной стенки 10 мм, из труб по ГОСТ 20295—74, изготовленных из стали марки 17Г1СУ:

1 ГО. 6° . 820. 10—ГОСТ 20295—74—17Г1СУ. ГОСТ 24950—81

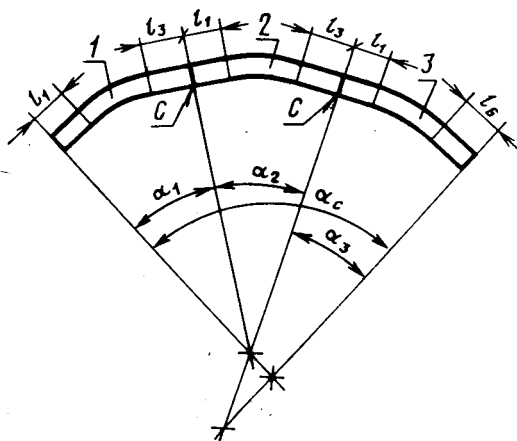
1.5. Вставки подразделяют на три вида:

- А — вставка, изготовленная из отводов типа 1;
- Б » » » » 2;
- В » » » » 3.

Диаметр отвода, мм	Расчетный унифицированный радиус гибки, м	Угол гибки в градусах для отводов типов		
		1	2	3
219—377	15	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27	—	—
426	20	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21	—	—
530	25	3, 6, 9, 12, 15, 18	—	—
720—820	35	3, 6, 9	12	12, 15, 18, 21, 24
1020	40	3, 6, 9	12	12, 15, 18, 21
1220—1420	60	3, 6	9	9, 12, 15

Вставка вида А из трех отводов типа 1 приведена на черт. 3.

Вставка из трех отводов



1, 2, 3—отводы; l_1, l_2, l_3 —прямые концы отводов; C—поперечный сварной шов, соединяющий гнутые отводы; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ —углы гибки отводов; α_c —угол вставки.

Черт. 3

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Отводы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

2.2. Отводы следует изготавливать из стальных бесшовных труб диаметром 219, 273, 325, 377, 426 мм по ГОСТ 8733—74; из прямошовных труб диаметром 219, 273, 325, 377, 426, 530, 720, 820 мм по ГОСТ 20295—74 и из прямошовных труб диаметром от 219 до 1420 мм по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

2.3. Предельные отклонения по толщине стенки отводов должны соответствовать допускам на толщину стенки труб, из которых изготавливаются эти отводы.

2.4. При гибке прямошовной трубы продольный сварной шов должен располагаться в нейтральной плоскости, материал стенки в которой при гибке воспринимает минимальные нагрузки.

Отклонение продольного сварного шва труб от нейтральной плоскости не должно превышать $\frac{1}{15}$ диаметра отвода.

2.5. При изготовлении отводов из труб с поперечным сварным швом участки длиной не менее 0,5 диаметра трубы около поперечного сварного шва не должны подвергаться гибке.

2.6. Минимальный радиус гибки на любом участке гнутой части отвода должен быть не менее 40 диаметров трубы.

2.7. Гибка отводов должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°C.

2.8. По показателям внешнего вида отводы должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на прямые трубы, из которых изготавливаются эти отводы.

Вставки, заплаты и наварка металла в месте повреждения отвода запрещаются.

Отводы не должны иметь трещин, рванин, расслоений и закатов. Высота гофр на отводах не должна превышать толщину стенки трубы и не должна быть более 10 мм.

2.9. Требования, предъявляемые к поперечным сварным швам у отводов типа 3 и вставок из нескольких отводов, должны соответствовать ГОСТ 16037—80 и СНиП III-42-80.

2.10. Длина отвода типа 1 или 2 должна быть равна длине трубы, из которой изготавливается отвод, а длина отвода типа 3 — длине двух труб (табл. 1).

2.11. Допуски на овальность отводов должны соответствовать приведенным в СНиП III-42-80.

До 1 января 1984 г. допускается изготавливать отводы с овальностью прямых концов не более 3% и гнутой части не более 5%.

2.12. Торцы отводов должны иметь фаски под сварку в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на трубы, из которых изготовлены эти отводы.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. По соглашению изготовителя с потребителем отводы должны поставяться в соответствии с заказом потребителя на величину угла гибки и вида вставки по табл. 1—6 рекомендуемого приложения.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При гибке отводов, монтаже, сварке и контроле качества работ должны выполняться требования техники безопасности, установленные СНиП III-42-80.

4.2. Погрузочно-разгрузочные работы, укладку отводов в штабель, а также их транспортирование следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009—76 и СНиП III-42-80.

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Отводы должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя поштучно в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

5.2. Приемку каждого отвода производят по показателям внешнего вида и допускам по длине, углу гибки, высоте гофр, овальности прямых концов и гнутой части, а также по минимальному радиусу гибки.

5.3. Данные предприятия-изготовителя о химическом составе и механических характеристиках стали труб, а также эквивалент по углероду и величине гарантируемого гидравлического давления труб заносят в документ о качестве отводов.

5.4. При получении неудовлетворительных результатов проверки хотя бы по одному из показателей, изделие бракуют.

5.5. Потребитель имеет право производить контрольную проверку соответствия отвода требованиям настоящего стандарта, применяя при этом указанные ниже методы испытаний.

6. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1. Для контроля линейных размеров отводов следует применять рулетку по ГОСТ 7502—80 и металлическую линейку по ГОСТ 427—75, а также штангенциркули, кронциркули и другие измерительные инструменты, изготавливаемые по стандартам на этот инструмент.

6.2. Длину отводов и отклонение продольного сварного шва от нейтральной плоскости отвода измеряют с погрешностью ± 50 мм, остальные размеры — с погрешностью ± 1 мм.

6.3. Длину отвода измеряют рулеткой вдоль наружной образующей.

6.4. Отклонение продольного сварного шва отвода от нейтральной плоскости измеряют металлической линейкой по перпендикуляру от продольной кромки гибочного ложементов станка до сварного шва.

6.5. Угол гибки отвода проверяют при помощи оптического квадранта по ГОСТ 14967—80 или ведомственными измерительными приборами, изготовленными по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

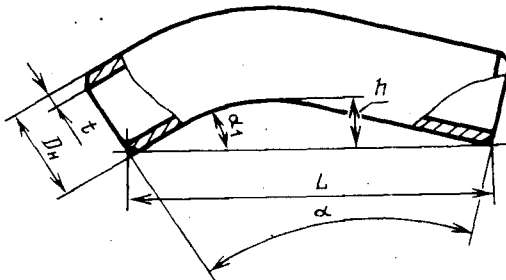
Допускается проверять угол гибки отвода по табл. 3 по трем инструментально измеряемым параметрам: длине хорды между концами отвода (L), высоте стрелки от хорды до внутренней образующей отвода (h) и углу между хордой и прямым участком трубы, со стороны которого была начата ее гибка (α_1) (черт. 4).

Отклонения от размеров, приведенных в табл. 3, не должны превышать:

по длине хорды L :

для отводов типов 1 и 2	± 250 мм
для отводов типа 3	± 450 мм
по высоте стрелки h	10%
по углу α_1	$\pm 20'$

Параметры отвода для определения угла гибки



t —толщина стенки отвода (принимается по толщине стенки трубы); D_n —диаметр отвода (принимается по наружному диаметру трубы); α —угол гибки отвода; α_1 —угол между хордой и прямым участком трубы со стороны которого была начата ее гибка; L —длина хорды между концами отвода; h —высота стрелки (максимальная) от хорды до внутренней образующей отвода.

Черт. 4

Таблица 3

Размеры в мм

Угол гибки отвода α	Диаметр отвода типа 1				426			
	219—273		325—377		325—377		426	
	Длина L	Высота h	Угол α_1	Длина L	Высота h	Угол α_1	Длина L	Высота h
1°	9797	18	0° 52'	9796	18	0° 52'	9796	18
2	9795	39	1 43	9793	39	1 43	9791	41
3	9791	63	2 32	9789	63	2 32	9787	66
4	9788	89	3 20	9784	89	3 20	9782	94
5	9784	116	4 06	9780	116	4 06	9776	124
6	9780	146	4 50	9774	146	4 50	9770	156
7	9775	176	5 33	9768	176	5 33	9763	188
8	9769	208	6 15	9762	208	6 15	9756	221
9	9763	240	6 54	9755	240	6 55	9749	255
10	9757	273	7 33	9748	273	7 33	9741	288
11	9750	306	8 09	9740	306	8 09	9732	320
12	9743	339	8 44	9732	339	8 44	9723	352
13	9735	373	9 17	9723	373	9 18	9714	383
14	9726	405	9 49	9714	405	9 49	9704	412
15	9718	438	10 19	9704	437	10 19	9695	439
16	9709	469	10 48	9694	469	10 48	9685	465
17	9699	500	11 15	9684	499	11 15	9675	488
18	9690	530	11 40	9673	529	11 40	9666	509
19	9680	558	12 03	9662	557	12 04	9657	527
20	9670	585	12 25	9651	584	12 26	9648	543
21	9660	611	12 46	9640	610	12 46	9640	555
22	9649	635	13 05	9629	634	13 05		
23	9639	657	13 22	9618	656	13 22		
24	9630	678	13 37	9608	676	13 37		
25	9620	696	13 51	9597	695	13 51		
26	9611	713	14 03	9587	711	14 03		
27	9602	727	14 14	9578	726	14 14		

Продолжение табл. 3

Размеры в мм			
Диаметр отвала типа 1			
530			
Угол гибки отвода α	Длина хорды L	Высота стрелки h	Угол β
1°	11595	19	0° 53'
2	11590	44	1 44
3	11584	73	2 32
4	11578	105	3 19
5	11571	139	4 03
6	11564	176	4 45
7	11556	214	5 25
8	11547	253	6 02
9	11538	292	6 37
10	11529	331	7 10
11	11518	369	7 41
12	11508	407	8 10
13	11497	442	8 36
14	11486	476	9 00
15	11474	508	9 21
16	11463	537	9 40
17	11452	563	9 57
18	11441	596	10 12
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			

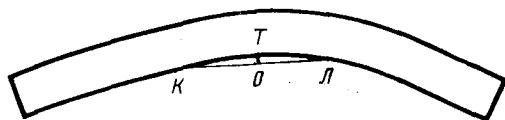
Размеры в мм

Диаметр отводов типов 1, 2 и 3

720—820

Угол гибки отвода α	Тип от- вода	Линия Л	Высота стрелки h	Угол α_1
1°	1	11592	36	0° 45'
2	1	11585	75	1 27
3	1	11576	116	2 07
4	1	11567	157	2 43
5	1	11558	198	3 16
6	1	11548	238	3 45
7	1	11537	276	4 12
8	1	11526	311	4 35
9	1	11515	342	4 55
10	2	11504	370	5 12
11	2	11493	393	5 26
12	2	11482	411	5 37
10	3	23084	636	7 36
11	3	23066	714	8 14
12	3	23047	783	8 49
13	3	23029	854	9 15
14	3	23011	913	9 40
15	3	22992	970	10 04
16	3	22971	1024	10 25
17	3	22951	1075	10 45
18	3	22930	1124	11 04
19	3	22909	1169	11 21
20	3	22888	1210	11 36
21	3	22867	1247	11 49
22	3	22847	1282	12 01
23	3	22827	1320	12 12
24	3	22809	1353	12 20

6.6. Минимально допустимый радиус гибки отвода проверяется по максимальной высоте стрелки от хорды длиной 2000 мм на любом изогнутом участке по внутренней образующей отвода (черт. 5) в соответствии с табл. 4.



КЛ—хорда длиной 2000 мм по внутренней образующей отвода; *ОТ*—максимальная высота стрелки от хорды длиной 2000 мм до внутренней образующей отвода.

Черт. 5

Таблица 4

мм	
Наружный диаметр отвода	Максимальная высота стрелки
219, 273, 325 и 377	33
426	29
530	24
720, 820	15
1020	12
1220, 1420	9

6.7. Все сварные поперечные стыки отводов проверяют визуально и неразрушающими физическими методами контроля по ГОСТ 18353—79.

6.8. Величину овальности Θ прямых концов и гнутой части отводов вычисляют по формуле

$$\Theta = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{d_n} \cdot 100,$$

где D_{\max} — максимальный диаметр, мм;
 D_{\min} — минимальный диаметр, мм;
 d_n — номинальный диаметр, мм.

Овальность прямых концов отводов проверяют на расстоянии не более 250 мм от торцов изделия по максимальной разности двух взаимно перпендикулярных максимального и минимального диаметров.

Овальность гнутой части измеряют на участках первого и второго гيبов, в середине отвода и на участке последнего гива.

Шаг замера овальности гнутой части отводов должен быть:

для отводов диаметром 219—820 мм не более чем 1 м;
для отводов диаметром 1020—1420 мм не более чем 1,5 м.

Для измерения максимального и минимального диаметров отводов применяют металлическую линейку, а гнутой части — ведомственный измерительный инструмент, изготовленный по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

6.9. Высоту гофр измеряют с помощью штангенциркуля и металлической линейки длиной не более 0,3 наружного диаметра трубы, устанавливаемой на ребро по вершинам гофр или одиночной гофры параллельно оси отвода, и определяют по величине наибольшего зазора между отводом и нижней образующей линейки.

6.10. Внешний вид отводов и труб проверяют визуально.

7. МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. На каждом отводе на расстоянии не более 200 мм от торца прямого конца трубы, со стороны которого была начата гибка, наносят светлой краской маркировку, которая должна содержать следующие данные:

- тип отвода;
- угол гибки;
- диаметр;
- толщину стенки;
- марку стали;
- порядковый номер отвода;
- штамп ОТК.

7.2. Транспортирование отводов производят любым видом транспорта. При транспортировании, погрузке и выгрузке отводов должны быть приняты меры, обеспечивающие их сохранность от механических повреждений.

7.3. При перевозке по железной дороге отводы грузят на открытые платформы или в полувагоны отдельно по диаметрам.

7.4. Перевозка гнутых отводов должна производиться в соответствии с условиями перевозок на железнодорожном транспорте, утвержденными в установленном порядке.

7.5. По согласованию изготовителя с потребителем отводы могут быть законсервированы или покрыты противокоррозионным покрытием.

Вид консервации или изоляции оговаривают в заказе и отмечают в сопроводительной документации.

7.6. Изготовленные отводы должны быть рассортированы по величине угла гибки, диаметрам, толщинам стенки и маркам стали и храниться не более чем в два ряда горизонтально относительно поверхности земли.

7.7. Срок хранения отводов не должен превышать одного года. По истечении этого срока отводы проверяют на соответствие требованиям настоящего стандарта.

7.8. Предприятие-изготовитель гарантирует заказчику качество и основные размеры отводов, установленные настоящим стандартом, при условии соблюдения требований к погрузке, разгрузке, транспортированию и хранению.

7.9. Каждый отвод, отгружаемый с предприятия-изготовителя, должен сопровождаться документом, удостоверяющим его качество и содержащим следующие данные:

наименование организации, в систему которой входит предприятие-изготовитель отводов;

наименование предприятия-изготовителя отводов;

наименование заказчика;

условное обозначение отвода;

порядковый номер каждого отвода по журналу гибочных работ;

химический состав металла отвода;

механические свойства металла отвода;

эквивалент по углероду металла отвода;

величина гарантируемого гидравлического давления отвода;

обозначение стандарта или технических условий на трубу, из которой изготовлен отвод.

8. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

8.1. Вставки с углом поворота от 3 до 90° и диаметром от 219 до 1420 мм должны монтироваться из оптимального числа отводов в соответствии с табл. 1—6 приложения к стандарту.

Обрезка прямых концов отводов при монтаже вставок не допускается.

8.2. Монтаж вставки из двух и более отводов выполняют путем последовательного набора их по направлению движения продукта по трубопроводу, начиная с отводов с большими углами изгиба. Каждый последующий отвод приваривают к предыдущему маркированным прямым концом, а первый отвод — к трубопроводу.

8.3. Угол вставки должен соответствовать сумме углов гибки отводов, составляющих вставку, и проектному углу поворота магистрального трубопровода.

Вставки для трубопроводов
диаметром 219—1420 мм

Оптимальное число отводов диаметром 219—1420 мм, изготавливаемых с углами гибки в соответствии с табл. 2, из которых комплектуют вставки с углом от 3 до 90°, приведено в табл. 1—6.

Пример записи вставки вида А с углом 15°, состоящей из двух отводов с углом гибки по 6° и одного отвода с углом гибки 3°:

$$A\ 15^\circ = 6^\circ \times 2 + 3^\circ.$$

Для вставок с углом, кратным 1°, число отводов должно быть таким же, как и для вставок с углом, кратным 3°, в соответствии с табл. 1—6.

Таблица 1

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3°,
для трубопроводов диаметром 219, 273, 325 и 377 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке	Длина вставки, м
3° 6 9 12 15 18 21 24 27	3° 6 9 12 15 18 21 24 27	1	9,8
30° 33 36 39 42 45 48 51 54	27°+3° 27+6 27+9 27+12 27+15 27+18 27+21 27+24 27×2	2	19,6
57° 60 63 66 69 72 75 78 81	27°×2+3° 27×2+6 27×2+9 27×2+12 27×2+15 27×2+18 27×2+21 27×2+24 27×3	3	29,4

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке	Длина вставки, м
84° 87 90	27°×3+3° 27 ×3+6 27 ×3+9	4	39,2

Таблица 2

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3°,
для трубопроводов диаметром 426 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке	Длина вставки, м
3° 6 9 12 15 18 21	3° 6 9 12 15 18 21	1	9,8
24° 27 30 33 36 39 42	21°+3° 21 +6 21 +9 21 +12 21 +15 21 +18 21 ×2	2	19,6
45° 48 51 54 57 60 63	21°×2+3° 21 ×2+6 21 ×2+9 21 ×2+12 21 ×2+15 21 ×2+18 21 ×3	3	29,4
66° 69 72 75 78 81 84	21°×3+3° 21 ×3+6 21 ×3+9 21 ×3+12 21 ×3+15 21 ×3+18 21 ×4	4	39,2
87° 90	21°×4+3° 21 ×4+6	5	49

Таблица 3

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3° ,
для трубопроводов диаметром 530 мм

Угол вставки	Состав отводов типа 1 для вставки вида А	Число отводов в вставке	Длина вставки, м
3° 6 9 12 15 18	3° 6 9 12 15 18	1	11,6
21° 24 27 30 33 36	18°+3° 18 +6 18 +9 18 +12 18 +15 18 ×2	2	23,2
39° 42 45 48 51 54	18°×2+3° 18 ×2+6 18 ×2+9 18 ×2+12 18 ×2+15 18 ×3	3	34,8
57° 60 63 66 69 72	18°×3+3° 18 ×3+6 18 ×3+9 18 ×3+12 18 ×3+15 18 ×4	4	46,4
75° 78 81 84 87 90	18°×4+3° 18 ×4+6 18 ×4+9 18 ×4+12 18 ×4+15 18 ×5	5	58

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3°,
для трубопроводов диаметром 720 и 820 мм

Угол вставки	Состав отводов типа I для вставки вида А	Число отводов в вставке	Длина вставки, м	Состав отводов типа 2 для вставки вида Б	Число отводов в вставке	Длина вставки, м	Состав отводов типов 3 и I для вставки вида В	Число отводов в вставке	Длина вставки, м
3° 6 9	3° 6 9	1	11,6	3° 6 9 12	1	11,6	— — — 12°		
12° 15 18	9°+3° 9+6 9×2	2	23,2	12°+3° 12+6 12+9 12×2	2	23,2	15 18 21 24	1	23,2
21° 24 27	9°×2+3° 9×2+6 9×3	3	34,8	12°×2+3° 12×2+6 12×2+9 12×3	3	34,8	24°+3°(1) 24+6(1) 24+9(1)	2	34,8
30° 33 36	9°×3+3° 9×3+6 9×4	4	46,4	12°×3+3° 12×3+6 12×3+9 12×4	4	46,4	24°+12° 24+15 24+18 24+21 24×2	2	46,4
39° 42 45	9°×4+3° 9×4+6 9×5	5	58	12°×4+3° 12×4+6 12×4+9 12×5	5	58	24°×2+3°(1) 24×2+6(1) 24×2+9(1)	3	58
48° 51 54	9°×5+3° 9×5+6 9×6	6	69,6	12°×5+3° 12×5+6 12×5+9 12×6	6	69,6	24°×3+3°(1) 24×3+6(1) 24×3+9(1)	4	81,2
57° 60 63	9°×6+3° 9×6+6 9×7	7	81,2	12°×6+3° 12×6+6 12×6+9 12×7	7	81,2	24°×2+12° 24×2+15 24×2+18 24×2+21 24×3	3	69,6
66° 69 72	9°×7+3° 9×7+6 9×8	8	92,8	12°×7+3° 12×7+6 12×7+9 12×8	8	92,8	24°×3+12° 24×3+15 24×3+18	4	92,8
75° 78 81	9°×8+3° 9×8+6 9×9	9	104,4	12°×8+3° 12×8+6 12×8+9 12×9	9	104,4			
84° 87 90	9°×9+3° 9×9+6 9×10	10	116	12°×9+3° 12×9+6	10	116			

Примечание. В табл. 4—6 в скобках указан угол гибки отвода I типа.

Таблица 5

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3°,
для трубопроводов диаметром 1020 мм

Угол встав-ки	Состав отво-дов типа 1 для вставки вида А	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м	Состав отво-дов типа 2 для вставки вида Б	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м	Состав отво-дов типов 1 и 3 для встав-ки вида В	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м
3° 6 9	3° 6 9	1	11,6	3° 6 9 12	1	11,6	— — — 12° 15 18 21	1	23,2
12° 15 18	9°+3° 9+6 9×2	2	23,2	12°+3° 12+6 12+9 12×2	2	23,2	21°+3°(1) 21+6(1) 21+9(1)	2	34,8
21° 24 27	9°×2+3° 9×2+6 9×3	3	34,8	12°×2+3° 12×2+6 12×2+9 12×3	3	34,8	21°+12° 21+15 21+18 21×2	2	46,4
30° 33 36	9°×3+3° 9×3+6 9×4	4	46,4	12°×3+3° 12×3+6 12×3+9 12×4	4	46,4	21°×2+3°(1) 21×2+6(1) 21×2+9(1)	3	58
39° 42 45	9°×4+3° 9×4+6 9×5	5	58	12°×4+3° 12×4+6 12×4+9 12×5	5	58	21°×2+12° 21×2+15 21×2+18 21×3	3	69,6
48° 51 54	9°×5+3° 9×5+6 9×6	6	69,6	12°×5+3° 12×5+6 12×5+9 12×6	6	69,6	21°×3+3°(1) 21×3+6(1) 21×3+9(1)	4	81,2
57° 60 63	9°×6+3° 9×6+6 9×7	7	81,2	12°×6+3° 12×6+6 12×6+9 12×7	7	81,2	21°×3+12° 21×3+15 21×3+18 21×4	4	92,8
66° 69 72	9°×7+3° 9×7+6 9×8	8	92,8	12°×7+3° 12×7+6	8	92,8	21°×4+3°(1) 21×4+6(1)	5	104,4
75° 78 81	9°×8+3° 9×8+6 9×9	9	104,4						
84° 87 90	9°×9+3° 9×9+6 9×10	10	116						

Вставки из отводов с углом гибки, кратным 3°,
для трубопроводов диаметром 1220 и 1420 мм

Угол встав-ки	Состав отво-дов типа 1 для вставки вида А	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м	Состав отво-дов типа 2 для вставки вида Б	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м	Состав отво-дов типа 3 и 1 для встав-ки вида В	Число отво-дов в вставке	Длина встав-ки, м
3° 6	3° 6	1	11,6	3° 6 9	1	11,6	— 9° 12 15	1	23,2
9° 12	6°+3° 6 × 2	2	23,2	9°+3° 9 + 6 9 × 2	2	23,2	15°+3° (1) 15 + 6 (1)	2	34,8
15° 18	6°×2+3° 6 × 3	3	34,8	9°×2+3° 9 × 2+6 9 × 3	3	34,8	15°+9° 15 + 12 15 × 2	2	46,4
21° 24	6°×3+3° 6 × 4	4	46,4	9°×3+3° 9 × 3+6 9 × 4	4	46,4	15°×2+3° (1) 15 × 2+6 (1)	3	58
27° 30	6°×4+3° 6 × 5	5	58	9°×4+3° 9 × 4+6 9 × 5	5	58	15°×2+9° 15 × 2+12 15 × 3	3	69,6
33° 36	6°×5+3° 6 × 6	6	69,6	9°×5+3° 9 × 5+6 9 × 6	6	69,6	15°×3+3° (1) 15 × 3+6 (1)	4	81,2
39° 42	6°×6+3° 6 × 7	7	81,2	9°×6+3° 9 × 6+6 9 × 7	7	81,2	15°×3+9° 15 × 3+12 15 × 4	4	92,8
45° 48	6°×7+3° 6 × 8	8	92,8	9°×7+3° 9 × 7+6 9 × 8	8	92,8	15°×4+3° (1) 15 × 4+6 (1)	5	104,4
51° 54	6°×8+3° 6 × 9	9	104,4	9°×8+3° 9 × 8+6 9 × 9	9	104,4	15°×4+9° 15 × 4+12 15 × 5	5	116
57° 60	6°×9 +3° 6 × 10	10	116	9°×9 +3° 9 × 9 + 6 9 × 10	10	116	15°×5+3° (1) 15 × 5+6 (1)	6	127,6
63° 66	6°×10+3° 6 × 11	11	127,6				15°×5+9° 15 × 5+12 15 × 6	6	139,2
69° 72	6°×11+3° 6 × 12	12	139,2						
75° 78	6°×12+3° 6 × 13	13	150,8						
81° 84	6°×13+3° 6 × 14	14	162,4						
87° 90	6°×14+3° 6 × 15	15	174						