

## Соединение труб фитингами

**Фитинг** – соединительная часть трубопровода, устанавливаемая для разветвления, поворотов, переходов на другой диаметр, а также при необходимости частой сборки и разборки труб (рис. 5.13). Фитинги служат и для герметичного перекрытия трубопровода и прочих вспомогательных целей.

В зависимости от назначения фитинги подразделяются:

- на отводы, углы, служат для изменения направления трубопровода на 45, 90 или 120°;
- тройники и коллекторы, обеспечивают ответвление в одном направлении от магистральной трубы;
- крестовины, обеспечивают ответвление в двух направлениях от основной трубы;
- муфты, предназначены для соединения одинаковых труб на прямом участке;
- переходники, соединяют трубы разного типа или диаметра;
- заглушки, пробки, колпаки, используют для герметичного перекрытия концов труб;
- штуцеры, обычно используется для соединения с гибким шлангом;
- и другие элементы.

Фитинги для металлических водогазопроводных труб изготавливают, в



Рис. 5.13. Резьбовые фитинги

основном, из ковкого чугуна и из стали. Эти фитинги соединяются с трубами с помощью резьбы.

Чугунные фитинги производятся способом литья, изготавливаются в соответствии с номенклатурой ГОСТ и имеют высокие эксплуатационные характеристики и длительный срок службы.

Для увеличения срока эксплуатации фитингов, а также повышения антикоррозийной стойкости, изготавливаются фитинги чугунные оцинкованные.

ГОСТ 8944-75 определяет конструктивные размеры соединительных частей, технические требования и пр. Размеры резьбы на фитингах соответствуют ГОСТ 6357-81 «Резьба трубная цилиндрическая». Условный проход DN в обозначении труб и фитингов не является действительным значением, это приблизительный диаметр просвета в трубах. Реально это значение отличается от DN и определяется конструктивными размерами, прописанными в ГОСТах.

При монтаже трубопроводов нарезается соответствующая фитингу резьба, длина которой меньше половины общей длины фитинга, что вместе с образующимся при нарезке сбегом резьбы обеспечивает герметичность соединения.

Сбегом резьбы называется конечный участок резьбы с резьбовыми нитками неполного профиля (рис. 5.14).

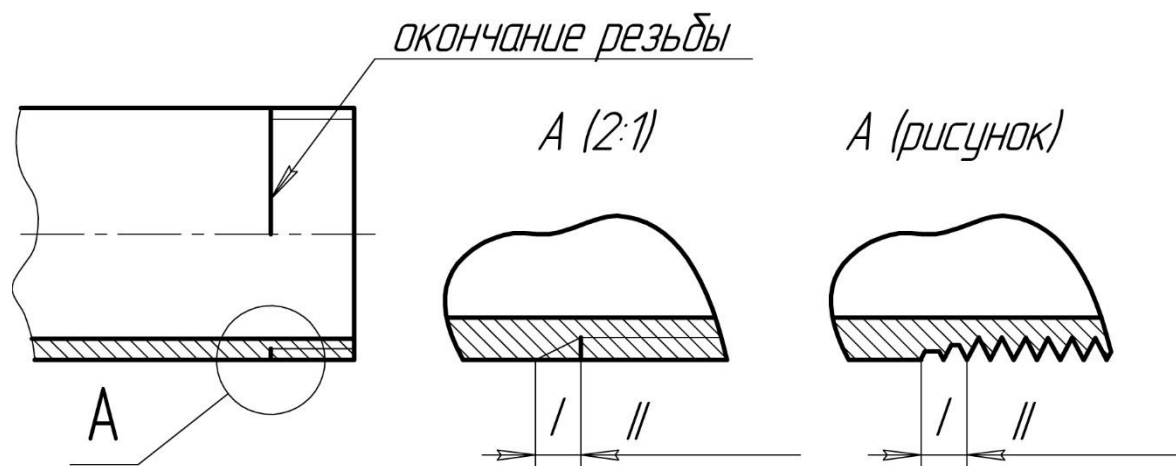


Рис. 5.14. Элементы нарезанной части трубы:  
сбег резьбы (I); резьба полного профиля (II)

Для герметичности соединения на конечные нитки резьбы наматывают уплотнительные подмотки (льняные концы, асбестовый шнур и т.д.), предварительно пропитанные клеящими веществами – олифой, белилами, суриком или графитными замазками.

По типу конструкции соединительные части можно разделить на фитинги для соединения труб по прямой (рис. 5.15), фитинги для соединения труб под углом (рис. 5.16) и устройства ответвления (рис. 5.17).

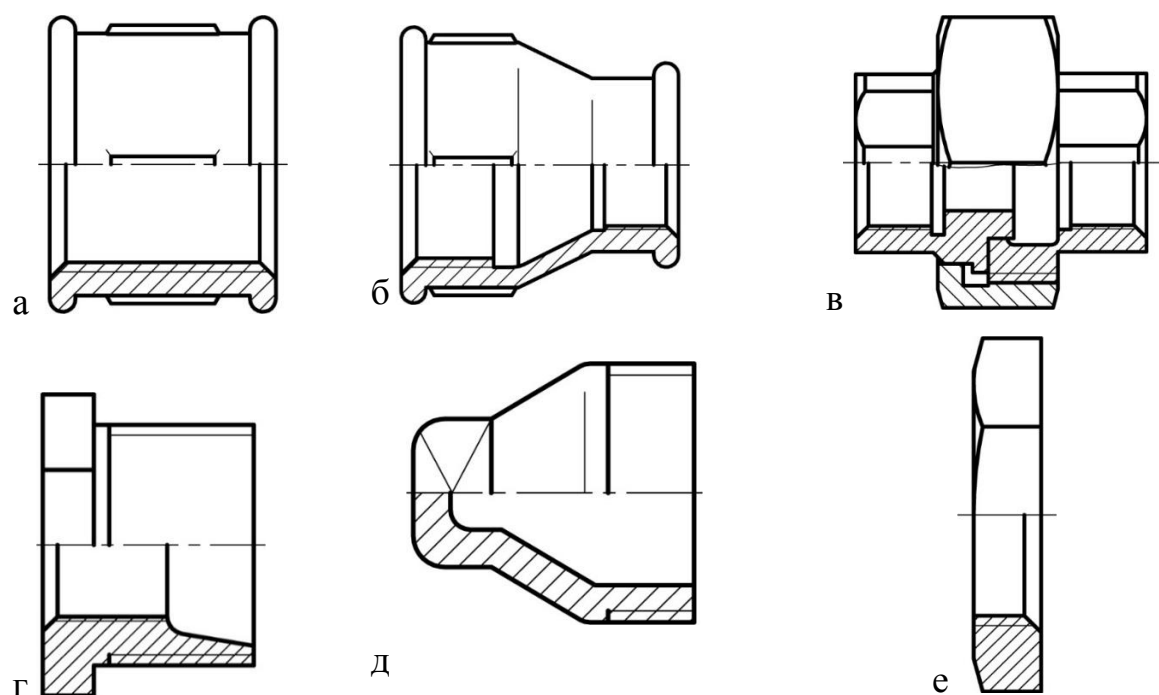


Рис. 5.15. Соединительные части из ковкого чугуна для соединения труб по прямой:

а – муфта прямая; б – муфта переходная; в – гайка соединительная;  
г – футорка; д – пробка; е – контргайка

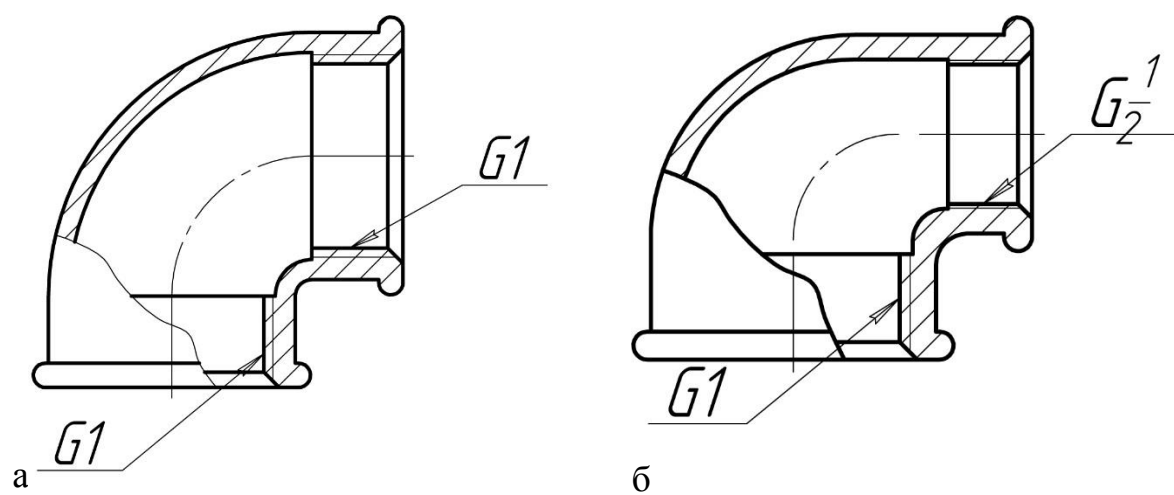


Рис. 5.16. Соединительные части из ковкого чугуна для соединения труб под углом:

а – угольник прямой; б – угольник переходной

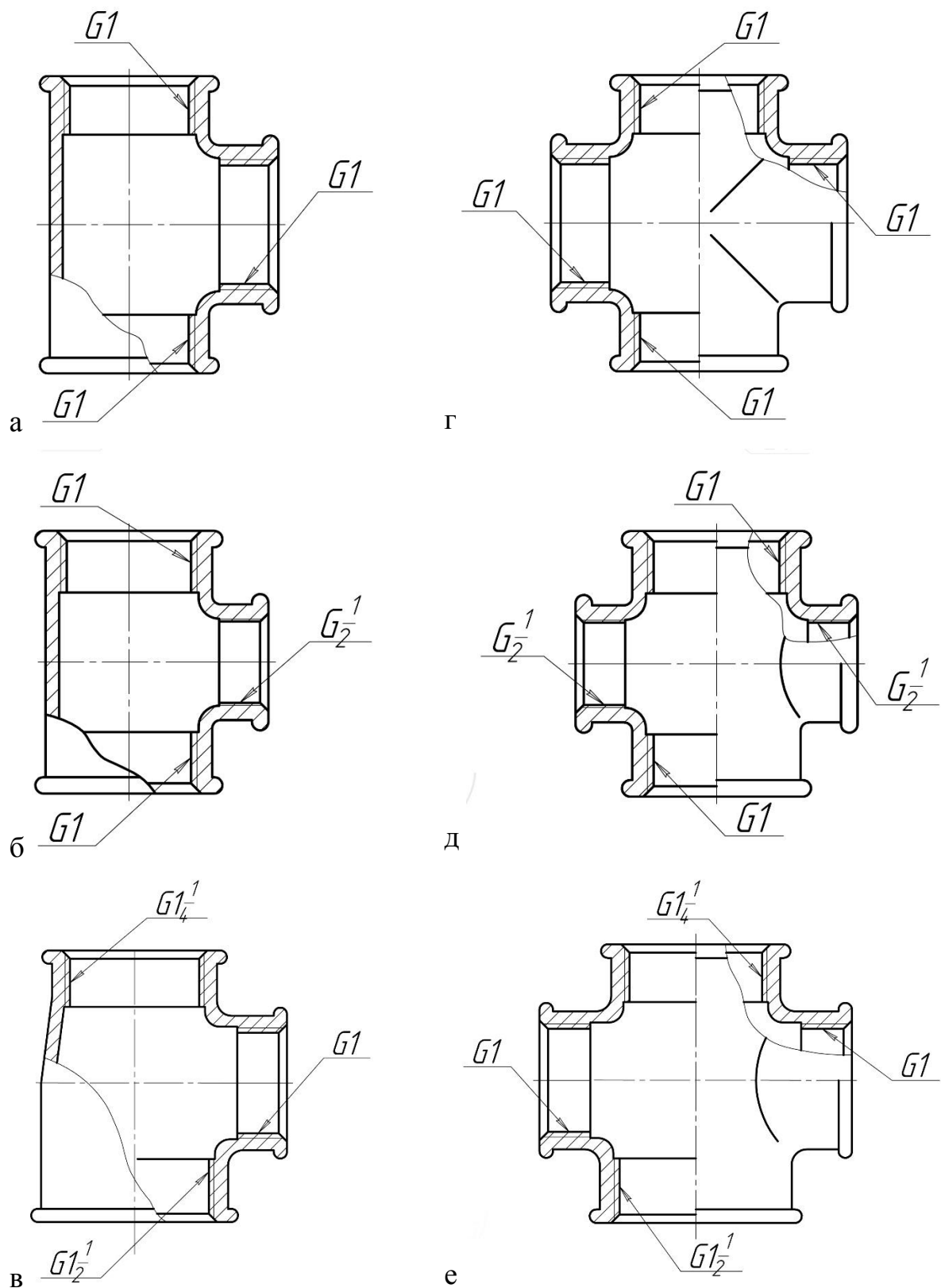


Рис. 5.17. Соединительные части из ковкого чугуна. Устройства ответвления:

а – тройник прямой; б – тройник переходной; в – тройник с двумя переходами;

г – крест прямой; д – крест переходной; е – крест с двумя переходами

## Соединение муфтой короткой

Соединение муфтой короткой – наиболее распространенный линейный способ монтажа трубопроводов.

Последовательность монтажа: на трубу, которую при монтаже подсоединили последней, наворачивается до герметичности короткая муфта, затем в нее также до герметичности ввертывается присоединяемая труба и т.д. до места изгиба или разветвления трубопровода.

Примеры условных обозначений по ГОСТ 8954-75:

Муфты короткой без покрытия, с DN=40 мм:

Муфта короткая 40 ГОСТ 8954-75.

Муфты короткой с цинковым покрытием, с DN=15 мм:

Муфта короткая Ц-15 ГОСТ 8954-75.

## Соединение угольником

Соединение угольником обеспечивает изгиб трубопровода на 45 или 90°. И те, и другие угольники предусматриваются ГОСТ 8946 в двух исполнениях: 1 – с внутренней резьбой; 2 – с наружной резьбой (рис. 5.18).

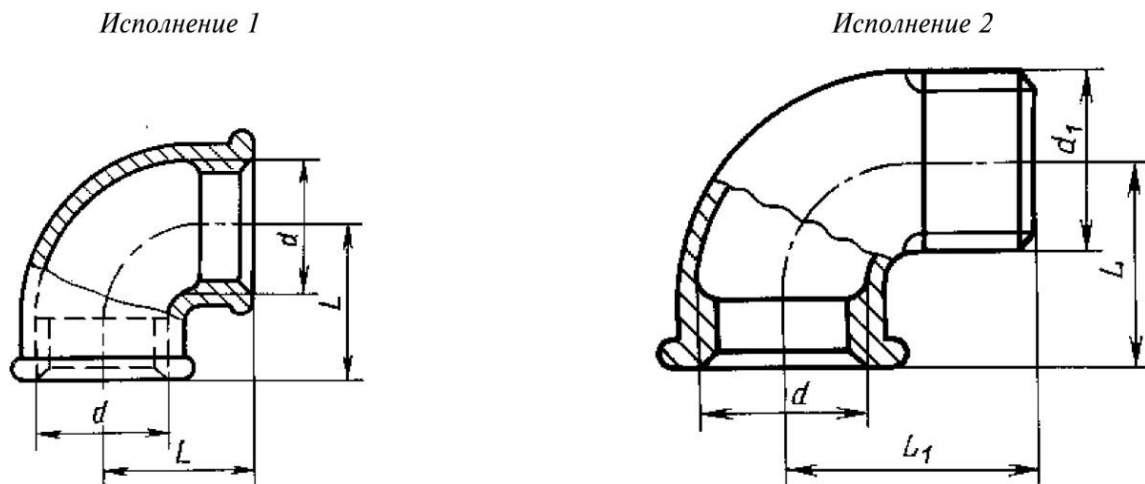


Рис. 5.18. Соединительные части из ковкого чугуна для соединения труб под углом:  
исполнения угольников

При монтаже в месте изгиба на конечную трубу (с короткой резьбой) до герметичности наворачивается угольник, после чего в его свободный конец ввертывается и герметизируется последующая труба.

Примеры условных обозначений:

Угольника под углом 45° исполнения 2, с цинковым покрытием, с DN=40 мм:

Угольник 45° – 2 – Ц – 40 ГОСТ 8946-75.

Угольника под углом 90° исполнения 1, без покрытия, с DN=15 мм:

Угольник 90° – 1– 15 ГОСТ 8946-75.

### **Соединение трубопровода с разветвлением**

В случае необходимости от основной нити трубопровода произвести отвод либо для установки прибора, например, манометра, либо для перенаправить часть рабочей среды, применяются фитинги-тройники. Если диаметр отводного трубопровода равен диаметру основной нити, то тройник называют прямым (ГОСТ 8948), с изменением диаметра трубы отвода – тройник переходный (ГОСТ 8949), с изменением трубы отвода и трубы линейной – тройник с двумя переходами (ГОСТ 8950) (рис. 5.17).

При разветвлении трубопровода на четыре прохода используются фитинги-крестовины. Их разновидности, как и в случае с тройниками, зависят от диаметров соединяемых труб: кресты прямые (ГОСТ 8951), кресты переходные (ГОСТ 8952), кресты с двумя переходами (ГОСТ 8953) (рис. 5.17).

Последовательность монтажа разветвленных трубопроводов: на последнюю перед разветвлением трубу наворачиваются с учетом герметизации тройник или крестовина, а затем в остальные концы ввертываются и герметизируются трубы разветвлений.

Примеры условных обозначений:

Прямого тройника без покрытия с DN=40 мм:

Тройник 40 ГОСТ 8948-75.

Переходного тройника с цинковым покрытием с DN=40 мм на DN=32 мм:

Тройник Ц – 40x32 ГОСТ 8949-75.

Тройника с двумя переходами без покрытия с DN=25 мм на DN=15 мм на DN=20 мм:

Тройник 25x15x20 ГОСТ 8950-75.

Прямого креста с цинковым покрытием с DN=25 мм:

Крест Ц – 25 ГОСТ 8951-75.

Переходного креста без покрытия с DN=25 мм на DN=20 мм:

Крест 25x20 ГОСТ 8952-75.

Креста с двумя переходами без покрытия с DN=25 мм на DN=15 мм на DN=20 мм:

### Соединение труб сгоном

Соединение труб сгоном употребляется при стыковке ниток трубопровода (рис. 5.19 – 5.20) при включении в трубопровод единиц оборудования или арматуры. Сгон – это фитинг, представляющий собой отрезок трубы с двумя нарезанными концами, один из которых имеет короткую резьбу, другой – длинную.

Последовательность соединения: подбирается сгон, длина которого соответствует расстоянию от трубы с навернутой на нее короткой муфтой (правое звено на рис. 5.19 – 5.20) до конца второй трубы (левое звено на рис. 5.19 – 5.20). На конец сгона с длинной резьбой наворачивается контргайка и длинная муфта (рис. 5.18). Сгон с навернутыми на него фитингами ввертывается до герметизации короткой резьбой в короткую муфту или в муфтовый присоединительный конец оборудования или арматуры. Длинная муфта сгоняется (свертывается) со сгона на резьбу второй трубы до герметизации образовавшегося стыка. На сгоне между длинной муфтой и контргайкой подматывается уплотнитель. Свертыванием контргайки этот уплотнитель сжимается и тем самым исключает возможность протекания среды вдоль длинной резьбы сгона (рис. 5.19).

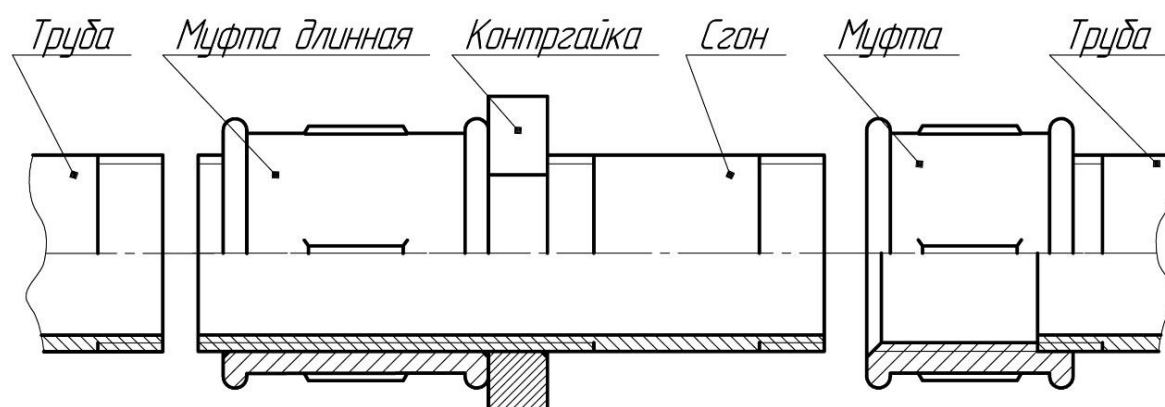


Рис. 5.19. Монтаж арматуры сгоном. Стыкуемые трубы, сгон, муфты и контргайка

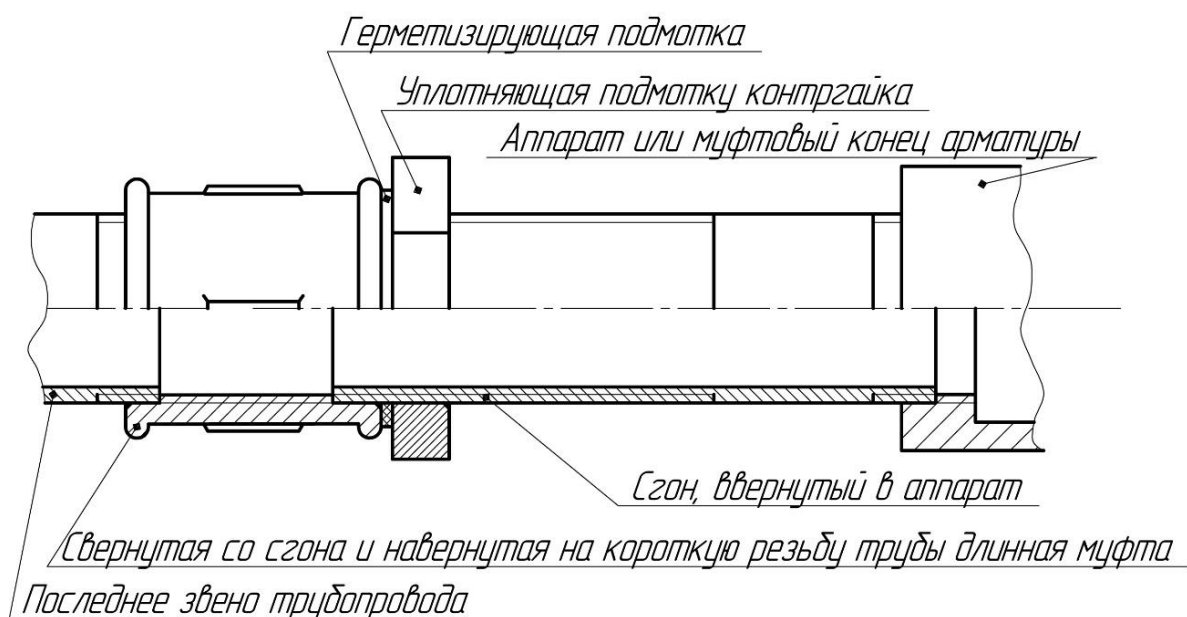


Рис. 5.20. Монтаж арматуры сгоном. Включение сгоном оборудования или арматуры

### 5.2.5 Практические указания к вычерчиванию графической работы «Соединение труб фитингом»

Соединение труб фитингом необходимо вычерчивать на отдельном формате А3 по рис. 5.21 и табл. 5.8 в соответствии с вариантом (табл. 5.7):

Таблица 5.7

#### Варианты графической работы «Соединение труб фитингом»

Вариант	Соединительный элемент	Используемые детали по рис. 5.20
1, 2, 3, 4, 5, 6, 26, 27, 28, 29, 30	Муфта короткая	1, 1, 3
7, 8, 9, 10, 11, 12, 31, 32	Сгон	1, 2, 4, 5
13, 14, 15, 16, 17, 18, 33, 34	Угольник	1, 1, 6
19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 35, 36	Тройник	1, 1, 1, 7

Этапы выполнения:

- 1) через середину формата проводится горизонтальная осевая линия трубопровода (штрих-пунктирная);
- 2) горизонтальная разбивка проводится с таким расчетом, чтобы расстояния от левой границы рамки чертежа до главного изображения, от



главного изображения до вида слева и от вида слева до правой рамки чертежа были бы примерно равными;

3) главное изображение вычерчивается как соединение главного вида с фронтальным разрезом. Вычерчивание деталей соединения начинать с соединительного элемента (муфта, угольник, тройник). Длина ребер коротких муфт принимается  $1/2$ , для длинных –  $1/3$  от длины муфты;

4) трубы вкручиваются в соединительный элемент так, чтобы линия окончания резьбы не доходила до соединительного элемента на 5 мм (уплотнительные подмотки на чертеже не показываются, за исключением соединения труб сгоном, где толщина подмотки (пеньки на сурике) 2 мм);

5) ступенчатый разрез профильными плоскостями выбирается таким образом, чтобы одна плоскость проходила через резьбу фитинга, а другая – через фитинг и вкрученную в него трубу;

5) после выполнения изображений наносятся необходимые размеры (условный проход труб, резьбы) и номера позиций;

6) спецификация выполняется на отдельном листе формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.106-96. При составлении спецификации следует учитывать, что трубы усиленные (имеют максимальную толщину стенки в соответствии с ГОСТ 3262-75) с нарезанной резьбой и относятся к деталям. В одной графической работе используются трубы разной мерной длины, которые выбираются из следующих значений: 4000 мм, 5000 мм и 6000 мм.

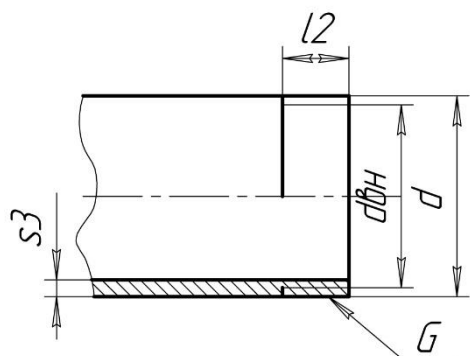
Пример условного обозначения трубы:

Трубы мерной длины 4000 мм, с условным проходом 20, толщиной стенки 2,8, с резьбой:

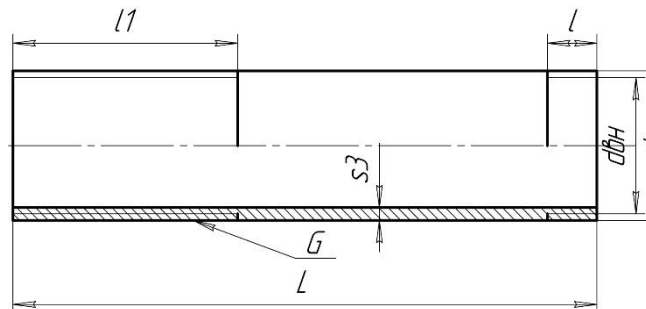
Труба Р – 20х2,8 – 4000 ГОСТ 3262-75.

Пример выполнения графической работы на рис. 5.22 и 5.23.

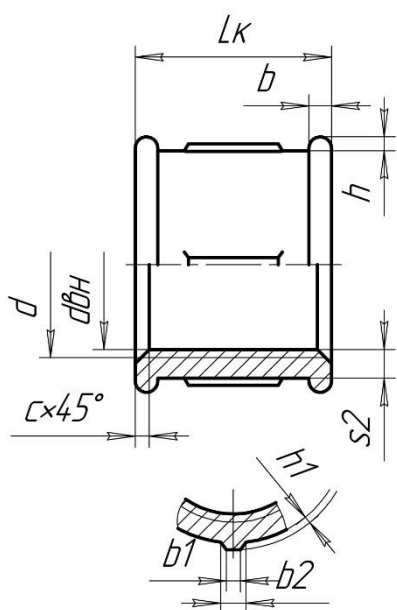
1. Соединяемые трубы ГОСТ 3262-75



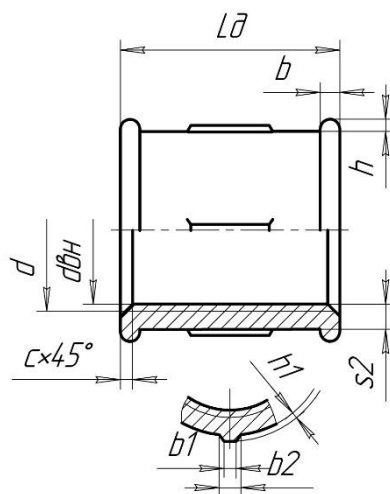
2. Сгоны ГОСТ 8969-75



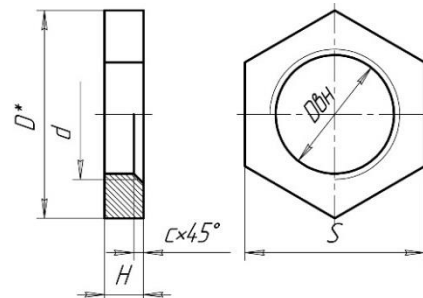
3. Муфта прямая короткая ГОСТ 8954-75



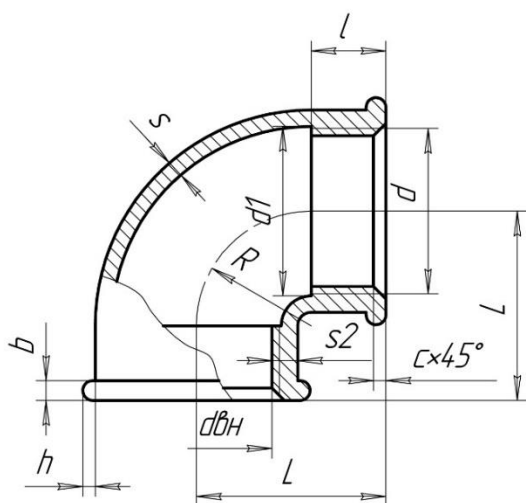
4. Муфта прямая длинная ГОСТ 8955-75



5. Контргайка ГОСТ 8968-75



6. Угольник прямой ГОСТ 8946-75



7. Тройник прямой ГОСТ 8948-75

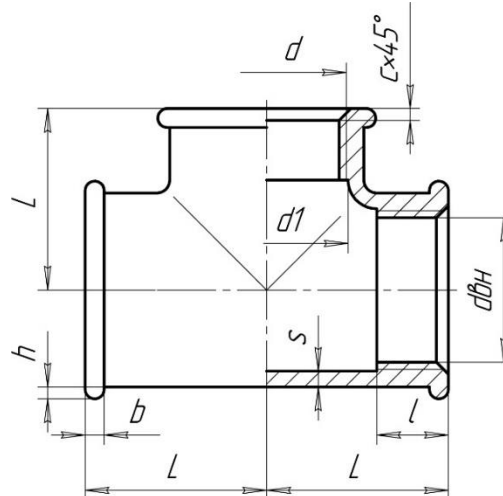


Рис. 5.21. Чертежи деталей трубопровода

Таблица 5.8

## Размеры фитингов и труб

Варианты		1, 7, 13, 19, 25, 31	2, 8, 14, 20, 26, 32	3, 9, 15, 21, 27, 33	4, 10, 16, 22, 28, 34	5, 11, 17, 23, 29, 35	6, 12, 18, 24, 30, 36
Масштаб	М	2:1			1:1		
Условный проход	DN	15	20	25	32	40	50
Резьба трубная	G	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
Наружный диаметр резьбы	d	20,9	26,4	33,2	41,9	47,8	59,6
Внутренний диаметр резьбы	d <sub>вн</sub>	18,6	24,1	30,3	38,9	44,8	56,6
Трубы ГОСТ 3262	l2	9,0	10,5	11,0	13,0	15,0	17,0
	s3	3,2	3,2	4	4	4	4,5
Муфты прямые короткие ГОСТ 8954	Lк	28	31	35	39	43	47
	Число ребер	2	2	4	4	4	6
Муфты прямые длинные ГОСТ 8955	Сечение ребер	b1	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0
		b2	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0
		h1	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
	Ld	36	39	45	50	55	65
Сгоны ГОСТ 8969 Давление PN 1,6 МПа (16 кгс/см <sup>2</sup> )	L	110	110	130	130	150	150
	l1	40	45	50	55	60	65
	l	9,0	10,5	11,0	13,0	15,0	17,0
Контргайки ГОСТ 8946 Давление PN 1,6 МПа (16 кгс/см <sup>2</sup> )	H	8	9	10	10	10	10
	s	32	36	46	55	60	75
	D	36,9	41,6	53,1	63,5	69,4	86,3
Угольники ГОСТ 8946 Тройники ГОСТ 8948	L	28	33	38	45	50	58
	l	12,0	13,5	15,0	17,0	19,0	21,0
Общие конструктивные размеры по ГОСТ 8944	d1	21,5	27,0	34,0	42,5	48,5	60,5
	s	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5
	s2	4,2	4,4	5,2	5,4	5,8	6,4
	b	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0
	h	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5
	c	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0

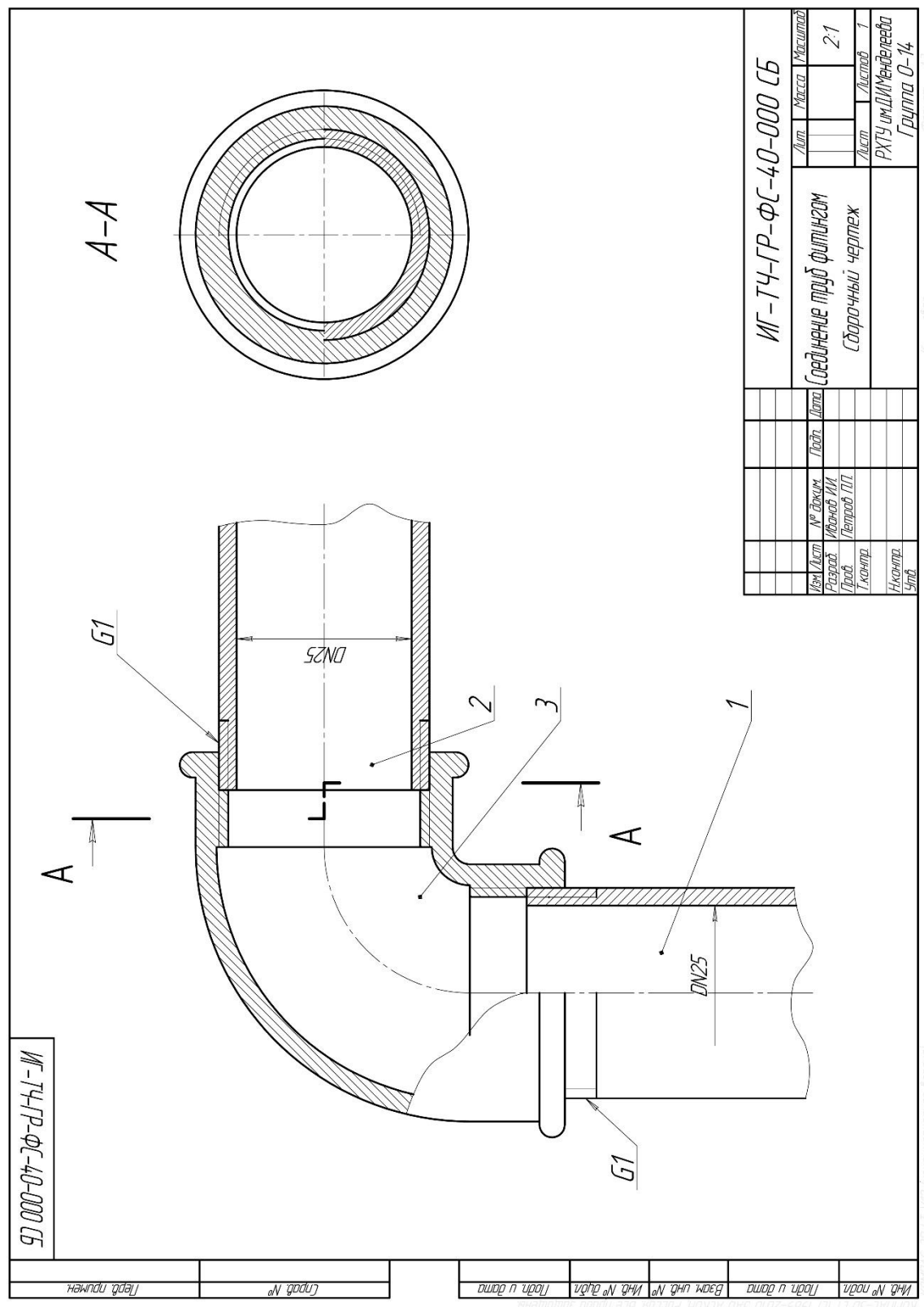


Рис. 5.22. Пример выполнения графической работы «Соединение труб фитингом»»

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																	
Справ. №		А3				Документация																			
		Б4	1	ИГ-ТЧ-ГР-ФС-40-001	Труба Р-25х4-4000	1																			
					ГОСТ 3262-75																				
					Б4	2	ИГ-ТЧ-ГР-ФС-40-002	Труба Р-25х4-5000	1																
								ГОСТ 3262-75																	
					Стандартные изделия																				
			3		Угольник 90°-1-25	1																			
					ГОСТ 8946-75																				
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Инв. №																					
									ИЗМ. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИГ-ТЧ-ГР-ФС-40-000												
														Разраб.	Иванов И.И.										
																		Пров.	Петров П.П.						
																						Н.контр.			
Соединение труб фитингом				Лит.	Лист	Листов																			
						1																			
				РХТУ им.Д.И. Менделеева																					
				Группа О-14																					

Рис. 5.23. Пример выполнения спецификации к сборочному чертежу  
«Соединение труб фитингом»