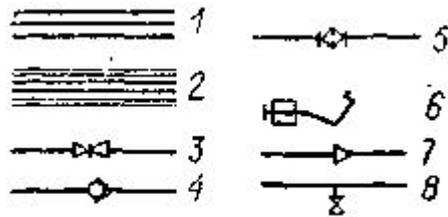


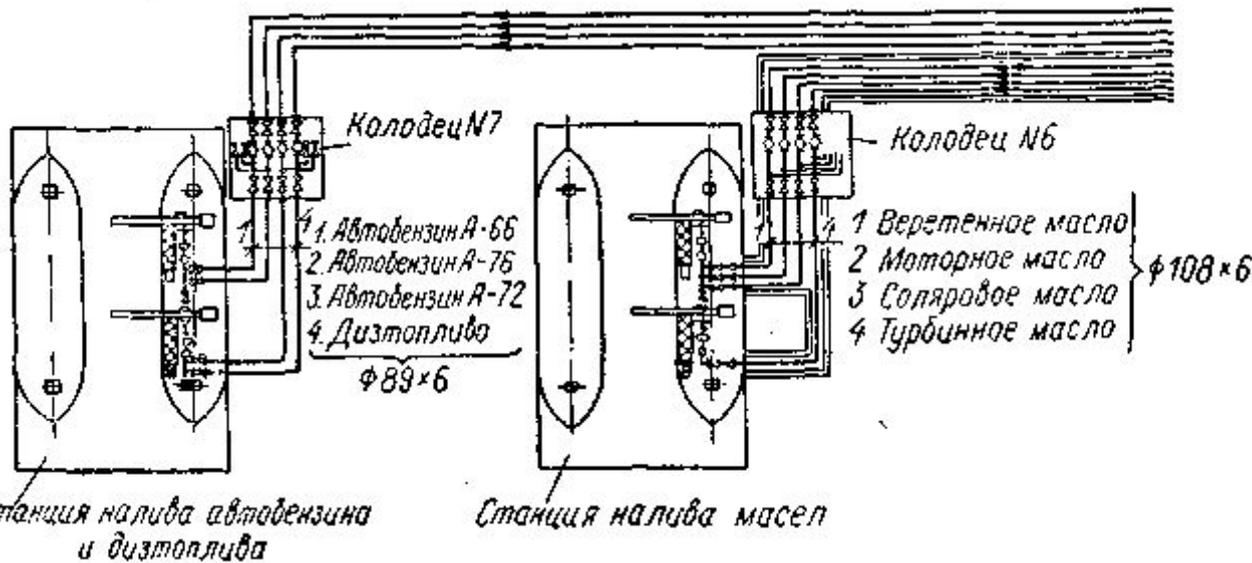


Трубопроводы и трубопроводная арматура на нефтебазе, НПС

Схема технологических трубопроводов нефтебазы (склада ГСМ)

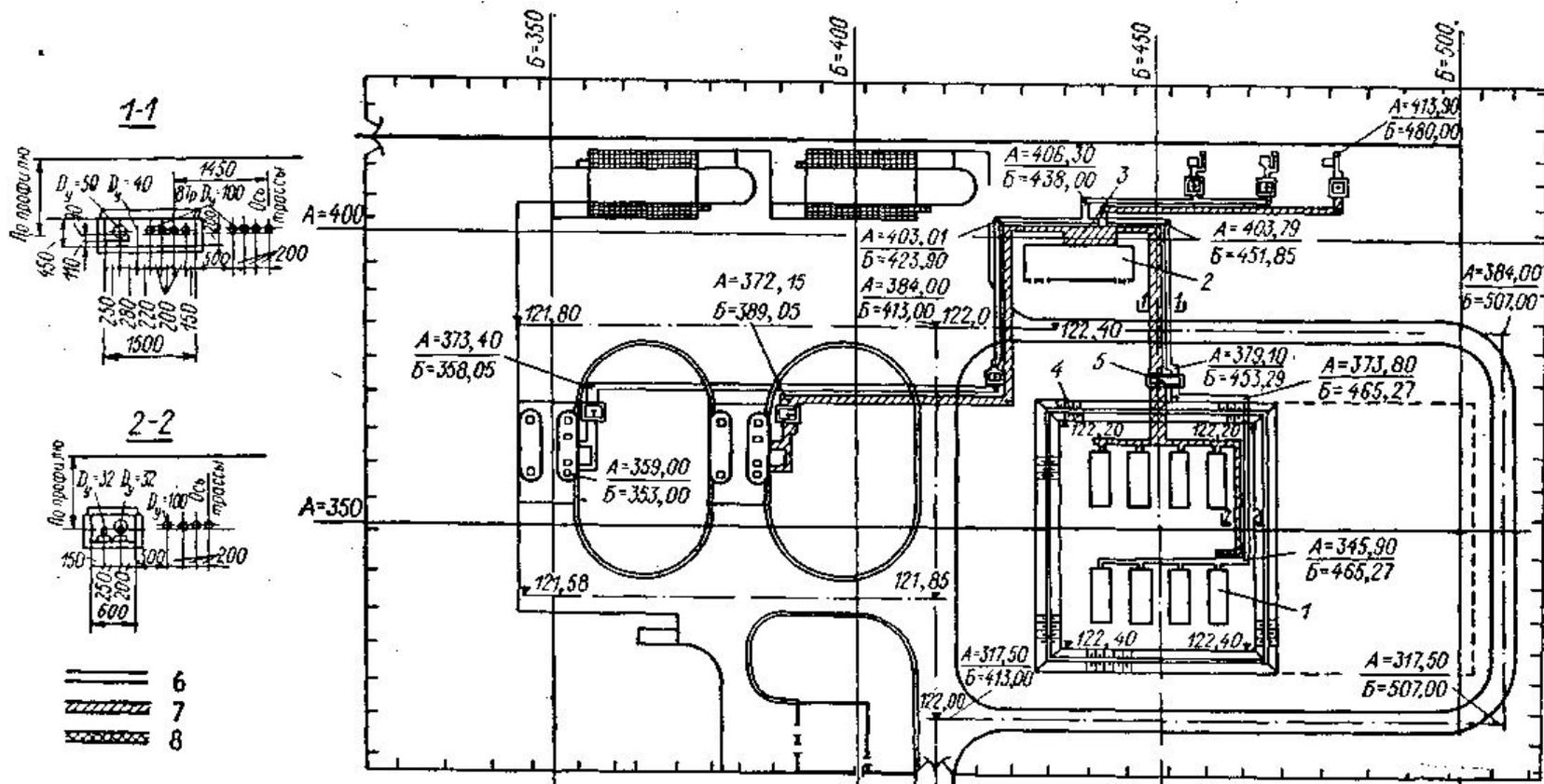


1-трубопроводы в земле, без канала; 2 — то же, в канале; 3 — задвижка; 4 — обратный клапан; 5 — фильтр; 6 — прибор для нижнего слива; 7 — переходник; 8 — спускник.



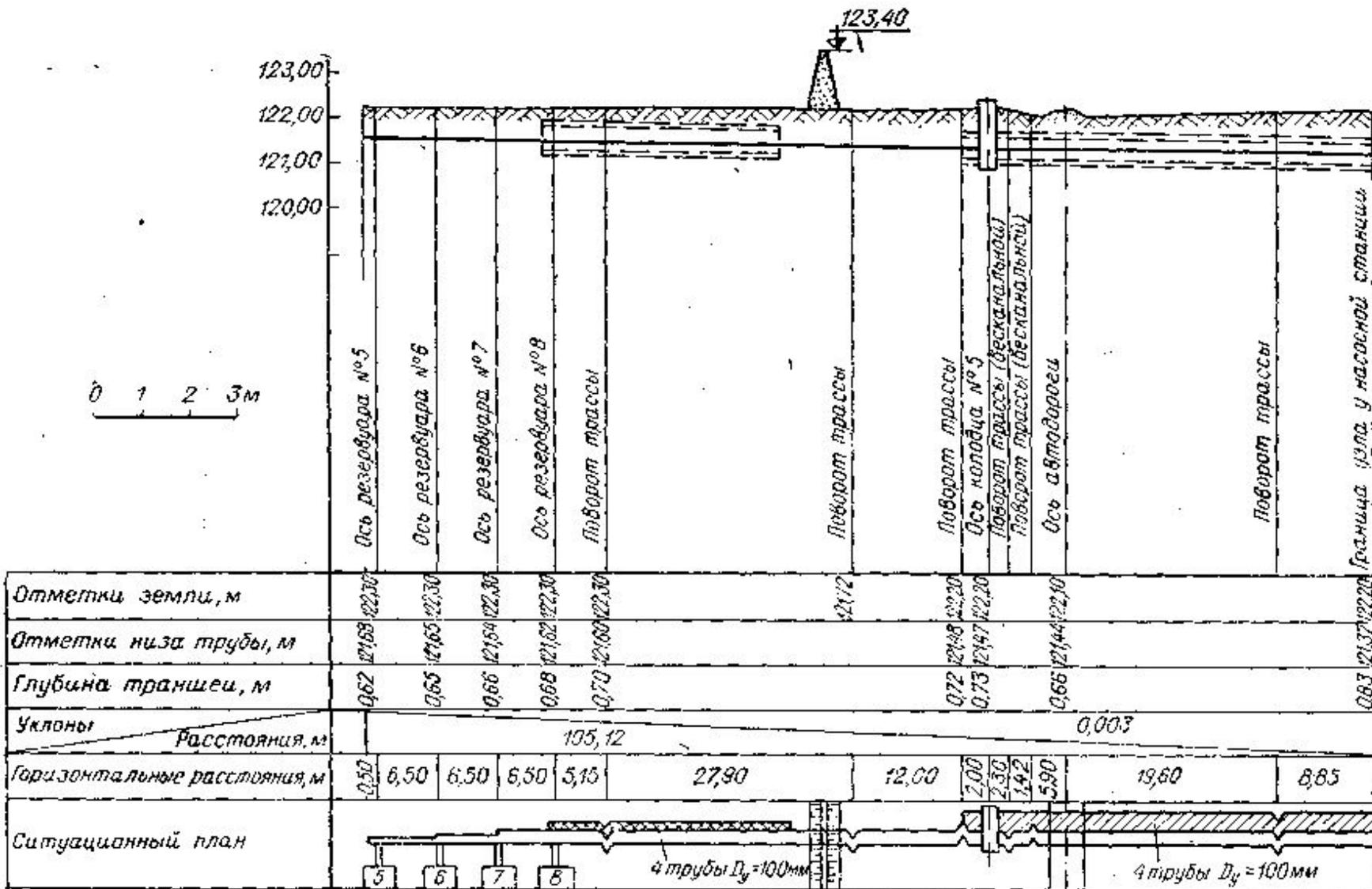
Характеристика насоса			Характеристика электродвигателя		
Марка	Подача в м ³ /ч	Напор Н, м ст. ж.	Тип	Мощность N, кВт	n, об/мин.
АСЦЛ-20/24	40	40	К0-22-4	20	1475
Ш-80-66	36	30	АО-2-61-6	10	980

План технологических трубопроводов склада ГСМ



1 – резервуар; 2- насосная станция; 3 – узел трубопроводов у насосной станции; 4 – обвалование; 5 – колодец; трассы 6 трассы трубопроводов в земле без канала; 7 – тоже в канале; 8 – пароконденсатопровод.

Продольный профиль технологических трубопроводов (резервуары № 6-8 колодец № 5 граница узла у насосной станции)



Технологические трубопроводы

Паропроводы с рабочим давлением до 16 кгс/см² относят к технологическим трубопроводам IV категории группы В. Для них применяют трубы:

— **стальные электросварные** (ГОСТ 10704—76) диаметром от 8 до 530 мм с толщиной стенки до 10 мм включительно, изготавливаемые из углеродистой стали (ГОСТ 10706—76), и диаметром 426—1620 мм, изготавливаемые из листовой стали (ГОСТ 19282—73 и ГОСТ 8597—57);

— **стальные электросварные** с односпиральным швом (ГОСТ 8696—74), изготавливаемые из листовой стали (ГОСТ 380—71);

— **стальные горячекатаные бесшовные** (ГОСТ 8732—70*) из углеродистой и легированной стали (в зависимости от назначения, по химическому составу и механическим свойствам по ГОСТ 380—71 и ГОСТ 1050—74);

— **стальные бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные** (ГОСТ 8734—76) из углеродистой и легированной стали (ГОСТ 380—71 и ГОСТ 1050—74);

— **стальные водогазопроводные** (ГОСТ 3262—75) неоцинкованные (черные) и оцинкованные сварные обыкновенные, усиленные и легкие, без резьбы или с резьбой, изготавливаемые из листовой стали (ГОСТ 380—71).



1. Классификация и назначение трубопроводов

Трубопроводы предназначены для транспортирования углеводородного сырья, реагентов, полуфабрикатов и готовых товарных продуктов, а также воды, пара, топлива и других материалов, используемых для технологических процессов промыслов и предприятий.

Условный проход D_y - номинальный внутренний диаметр трубопровода (мм).

Унифицированный ряд условных проходов D_y мм: 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600

Условное давление P_y - это наибольшее избыточное рабочее давление (при температуре среды 20 °С), при котором обеспечивается длительная работа арматуры и соединительных частей трубопроводов.

1. Классификация и назначение трубопроводов

Все технологические трубопроводы с давлением до 100 кгс/см² включительно в зависимости от класса опасности транспортируемого вещества (взрыво- пожароопасность и вредность) подразделяются на группы (А, Б, В) и в зависимости от рабочих параметров среды (давление и температура) на пять категорий (I,II,III,IV,V)

Группа	Транспортируемое вещество	Категории трубопроводов										
		I		II		III		IV		V		
		Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
А	Вещества с токсичным действием											
	а) чрезвычайно и высокоопасные вещества	Независимо	Независимо									
	б) умеренно опасные вещества	>2,5 (25)	>300 и <-40	Вакуум от 0,08 (0,8) до 2,5 (25)	От -40 до + 300							

1. Классификация и назначение трубопроводов

Группа	Транспортируемое вещество	Категории трубопроводов										
		I		II		III		IV		V		
		Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	Р, раб Мпа (кгс/см ²)	Т, раб °С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Б	Взрыво и пожароопасные вещества											
	а) горючие газы (ГГ) в том числе сжиженные углеводородные газы (СУГ)	>2,5 (25)	>300 и <-40	Вакуум от 0,08 (0,8) до 2,5 (25)	От -40 до + 300							
		Вакуум ниже 0,08 (0,8)	независимо									
	б) легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)	>2,5 (25)	>300 и <-40	>1,6 (16) до 2,5 (25)	От 120 до 300	До 1,6 (16)	От -40 до +120					
		Вакуум ниже 0,08 (0,8)	независимо	Вакуум выше 0,08 (0,8)	От -40 до + 300							
	в) горючие жидкости (ГЖ)	>6,3 (63)	>350 и <-40	>2,5 (25) до 6,3 (63)	От 250 до 350	>1,6 (16) до 2,5 (25)	От 120 до 250	До 1,6 (16)	От -40 до + 120			
		Вакуум ниже 0,003 (0,03)	>350 и <-40	Вакуум ниже 0,08 (0,8)	От 250 до 350	Вакуум до 0,08 (0,8)	От -40 до + 250					

1. Классификация и назначение трубопроводов

Группа	Транспортируемое вещество	Категории трубопроводов									
		I		II		III		IV		V	
		P, раб Мпа (кгс/см ²)	T, раб °C	P, раб Мпа (кгс/см ²)	T, раб °C	P, раб Мпа (кгс/см ²)	T, раб °C	P, раб Мпа (кгс/см ²)	T, раб °C	P, раб Мпа (кгс/см ²)	T, раб °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	Трудно горючие (ТГ) и негорючие вещества (НГ)	Вакуум ниже 0,003 (0,03)	-	>6,3 (63) Вакуум ниже 0,08 (0,8)	>350 до 450	>2.5 (25) до 6,3 (63)	От 250 до 350	>1,6 (16) до 2,5 (25)	> 120 до 250	До 1,6 (16)	От -40 до + 250

Примечания:

Обозначение группы трубопровода в общем виде соответствует обозначению группы транспортируемой среды. Обозначение «трубопровод группы А(б)» обозначает трубопровод, по которому транспортируется среда группы А(б).

Группа трубопровода, транспортирующего среды, состоящие из различных компонентов, устанавливается по компоненту, требующему отнесения трубопровода к более ответственной группе. При этом, если при содержании в смеси опасных веществ 1, 2 и 3 классов опасности концентрация одного из компонентов смертельна, группу смеси определяют по этому веществу.

Для вакуумных трубопроводов следует учитывать не условное давление, а абсолютное рабочее давление.

Трубопроводы, транспортирующие вещества с рабочей температурой равной или превышающей температуру их самовоспламенения или рабочей температурой ниже минус 40 °С, а так же несовместимые с водой или кислородом воздуха при нормальных условиях, следует относить к 1 категории

1. Классификация и назначение трубопроводов

Технологические трубопроводы считаются холодными, если они работают при среде, имеющей рабочую температуру $t_p \leq 50$ °С, и горячими, при температуре рабочей среды > 50 °С.

По методу прокладки труб трубопроводы или их участки подразделяют на:

- **подземные** - трубы прокладывают в траншее под землей;
- **наземные** - трубы прокладывают по земле;
- **надземные** - трубы прокладывают над землей на стойках, опорах или с использованием в качестве несущей конструкции самой трубы;
- **подводные** - сооружают на переходах через водные препятствия (реки, озера и т.п.), а также при разработке морских месторождений.

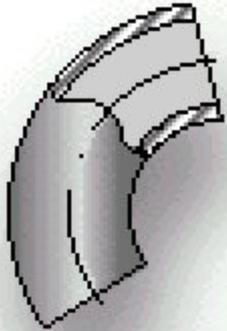
2. Детали трубопроводов

При изготовлении и монтаже стальных технологических трубопроводов используют приварные соединительные детали следующего назначения:

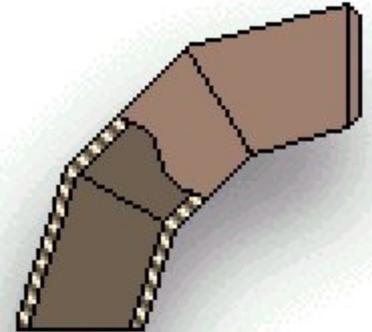
- отводы для изменения направления потоков транспортируемого продукта;
- переходы для изменения диаметра трубопровода;
- тройники, тройниковые соединения, крестовины для устройства ответвлений;
- заглушки для закрытия свободных концов трубопроводов.

2.1 Отводы

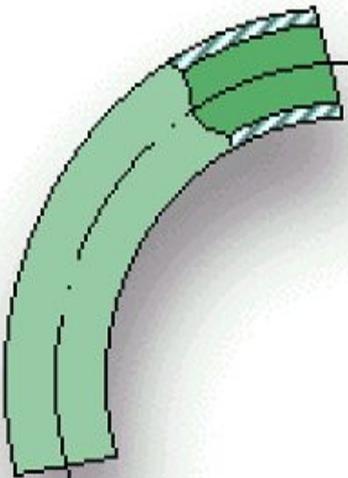
Бесшовный крутоизогнутый отвод трубопровода



Сварной отвод



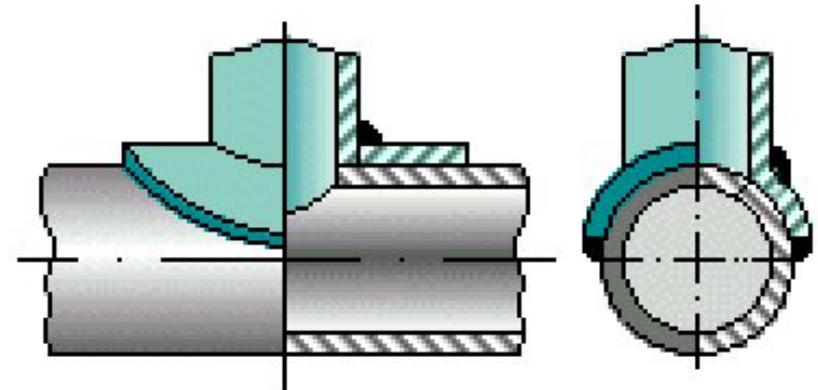
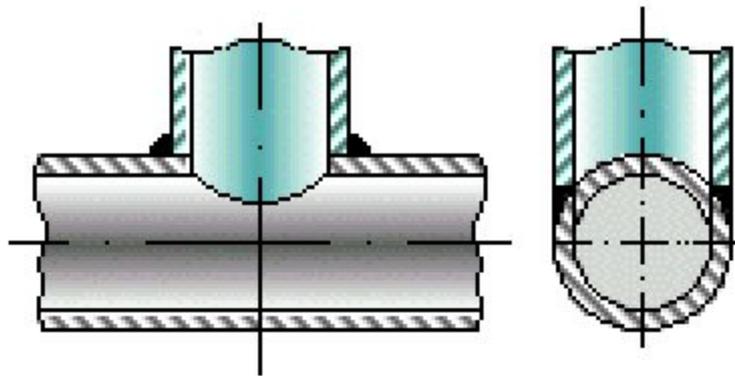
Бесшовный гнутый отвод трубопровода



2.2 Тройники

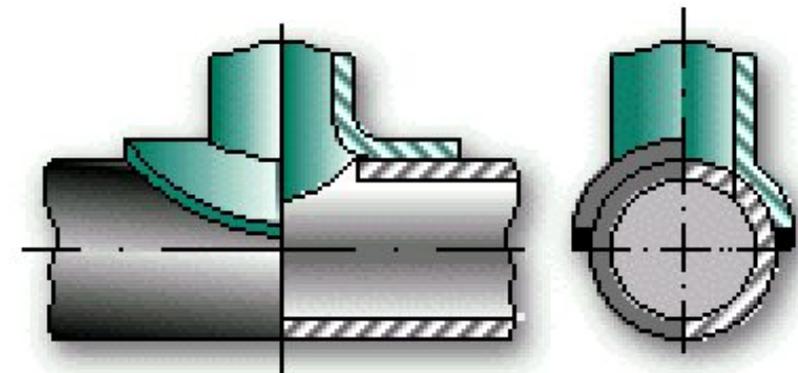
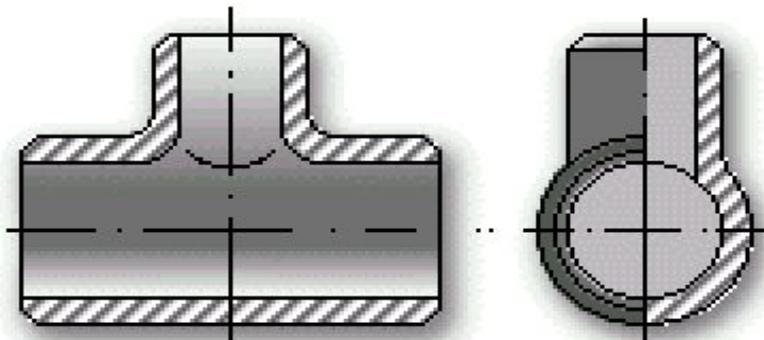
Врезка без укрепляющих элементов

Врезка с накладным



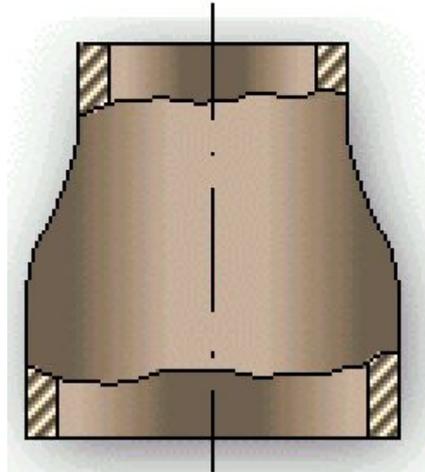
Штампованный тройник

Накладная седловина

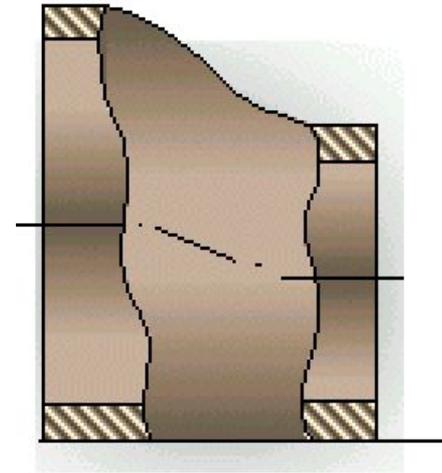


2.3 Переходы

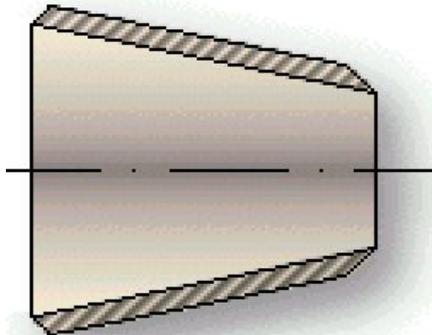
Бесшовный концентрический переход



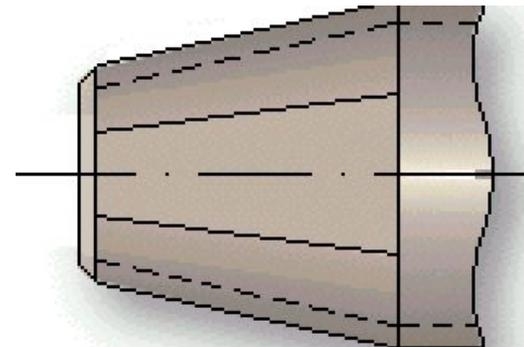
Бесшовный эксцентрический переход



Сварной штампованный переход

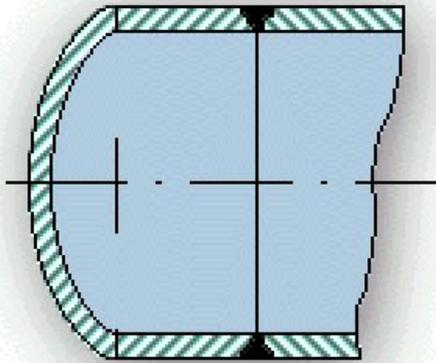


Сварной лепестковый переход

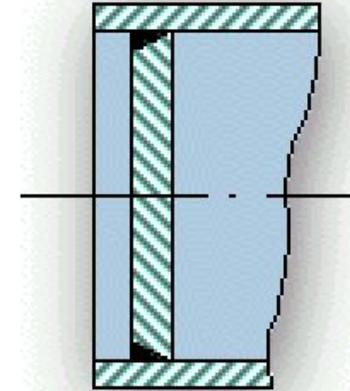


2.4 Заглушки

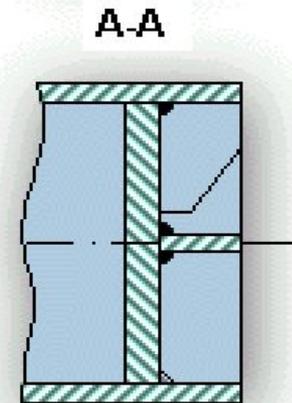
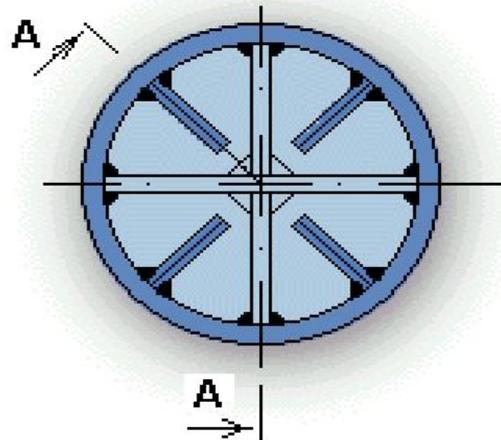
Сферическая заглушка



Плоская заглушка

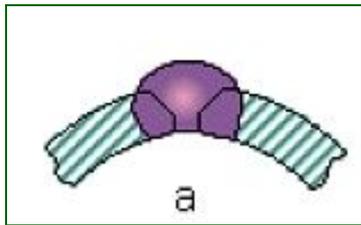


Плоская реористая заглушка

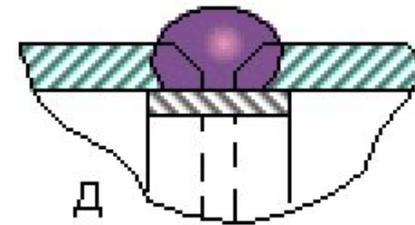
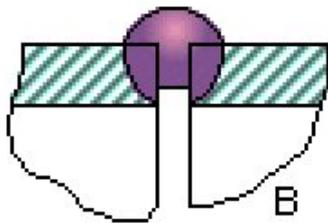


3. Сварные соединения трубопроводов

Стыковое продольное с односторонним (а) и с двусторонним (б) швом

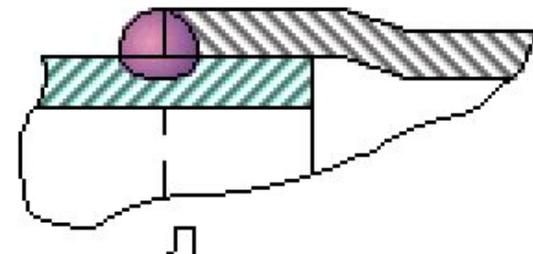
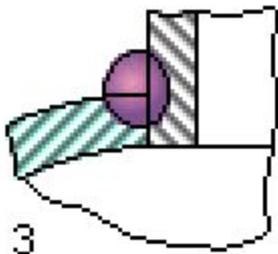


Стыковое поперечное с односторонним швом (в) и с подкладным кольцом (д)



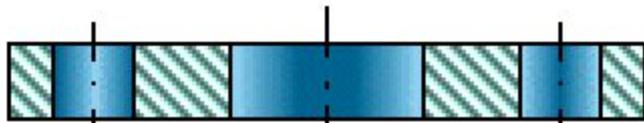
Угловое одностороннее (з)

Раструбное (л)

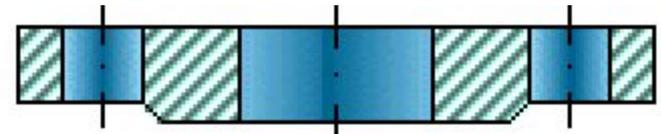


4. Фланцевые соединения трубопроводов

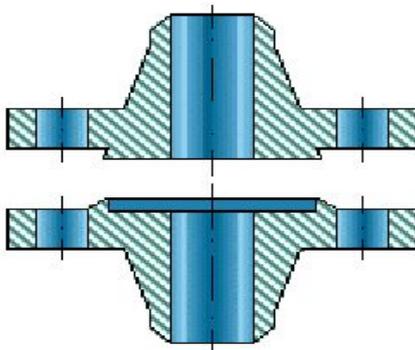
Фланец накидной без выступа Фланец накидной с выступом



С выступом и впадиной

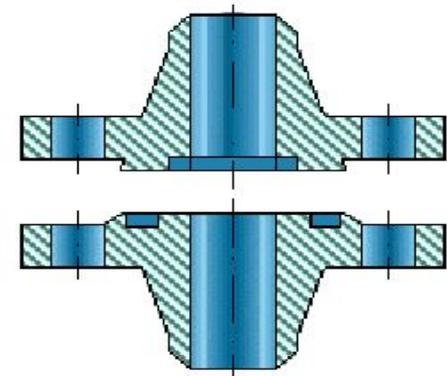


С шипом и пазом

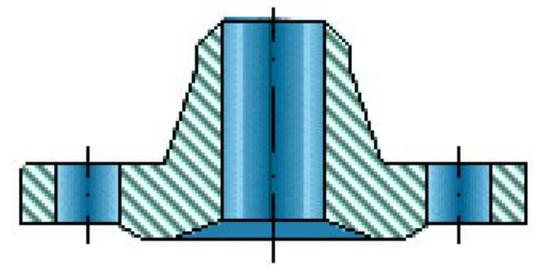
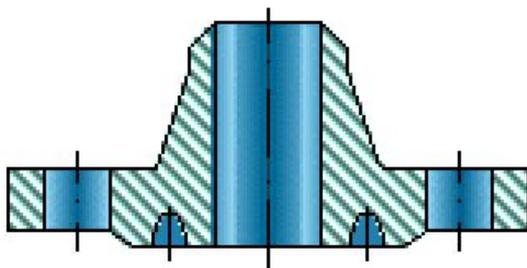


Пс

бного сечения

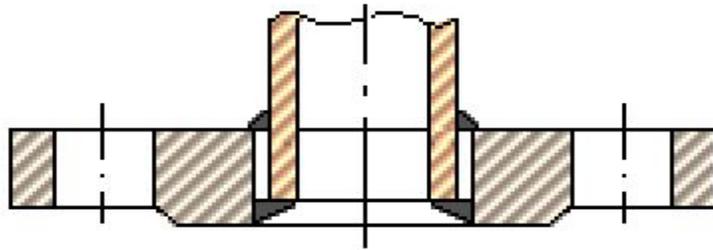


ладку

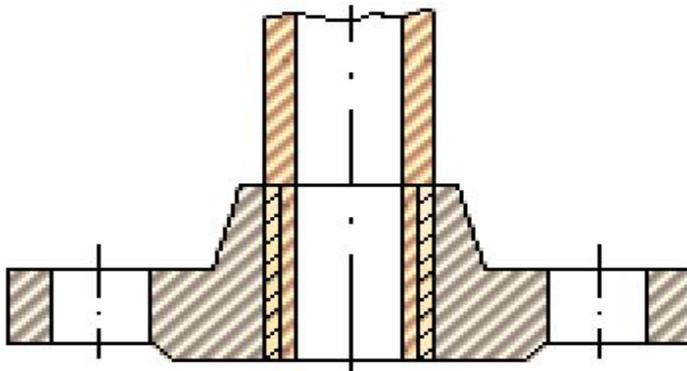


4. Фланцевые соединения трубопроводов

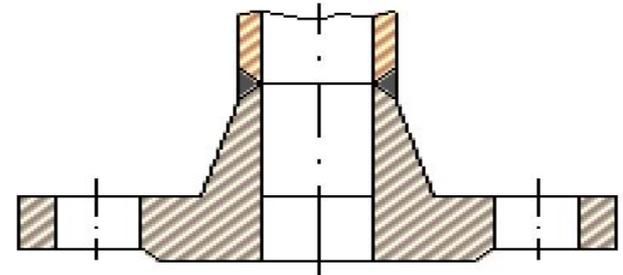
Плоский накладной приварной фланец
воротниковый



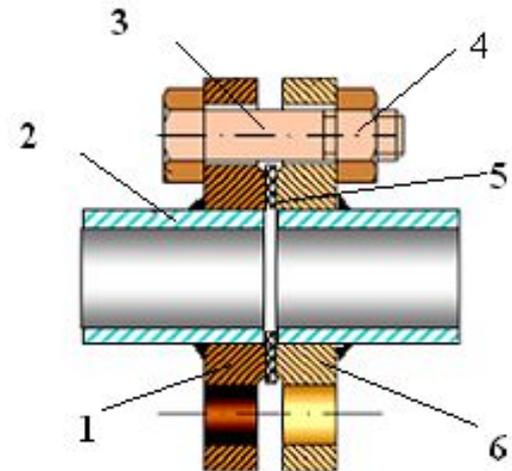
Фланец с шейкой на резьбе



Фланец приварной встык



Фланцевое соединение в сборе



5. Прокладочные материалы

Прокладочные материалы подразделяются на неметаллические и металлические.

Неметаллические материалы:

Резина - применяется до температуры + 50°C, а теплостойкая резина до + 140°C.

Прокладки из целлюлозного прокладочного картона — применяются для пара и воды при рабочей температуре до 120 °С и рабочем давлении P_p до 6 кгс/см², для масла $t_p < 80$ °С и P_p до 4 кгс/см². Для высоких температур целлюлозный картон непригоден.

Фибра листовая - представляет собой бумагу или целлюлозу, обработанную цинком и затем каландрированную. Используется при работе на керосине, бензине, смазочном масле, кислороде и углекислоте.

Асбест - используется в арматуре при повышенных и высоких температурах (до 600°C)

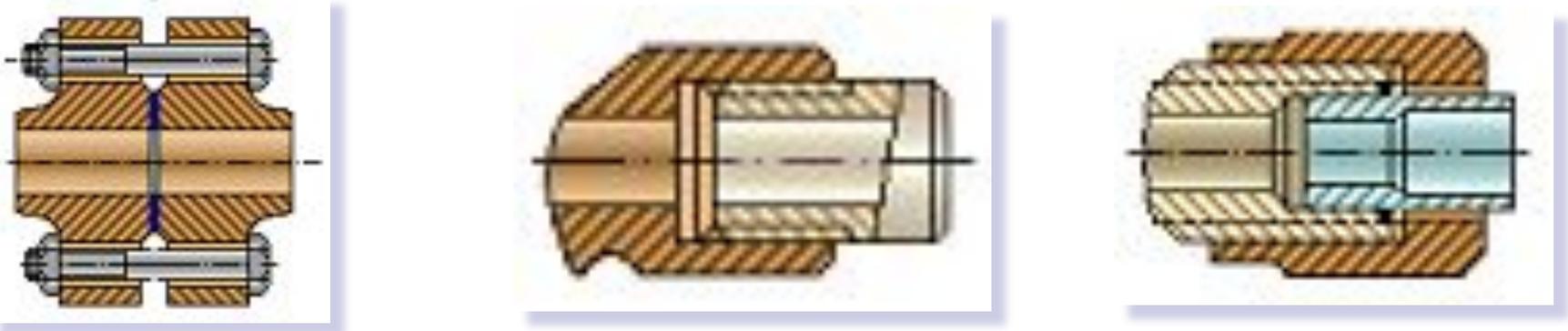
Листовой паронит - изготавливается из смеси асбестовых волокон (60-70%), растворителя, каучука (12-15%), минеральных наполнителей (15-18%) и серы (1,5-2,0%) путем вулканизации под большим давлением. Является универсальным прокладочным материалом при температурах до 450°C.

Металлические материалы:

Металлические прокладки - достаточная плотность при высоких давлениях и температурах среды, коэффициент линейного расширения близок к коэффициенту линейного расширения материала фланца и шпилек, они могут быть использованы

6. Трубопроводная арматура

В зависимости от конструкции присоединительных патрубков арматура подразделяется на фланцевую, муфтовую, цапковую и приварную.



По характеру выполняемых функций арматуру подразделяют на:

- регулируемую;
- предохранительную;
- запорную.

6.1 Регулирующая арматура

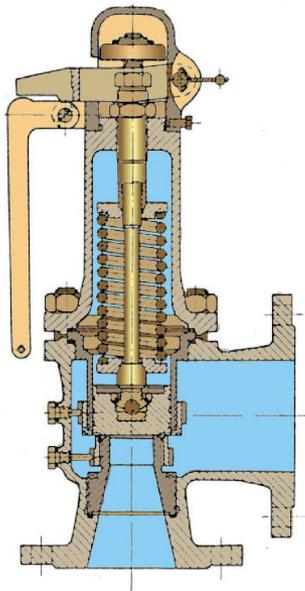
Регулирующая арматура – предназначена для регулирования параметров продукта изменением его расхода (регулирующие вентили и клапаны, регуляторы прямого действия).



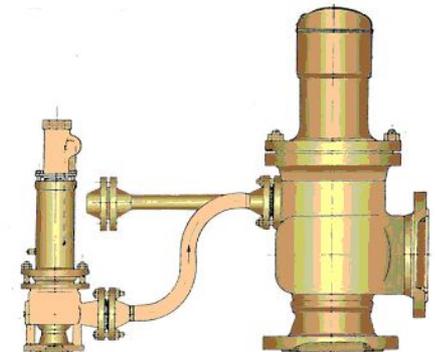
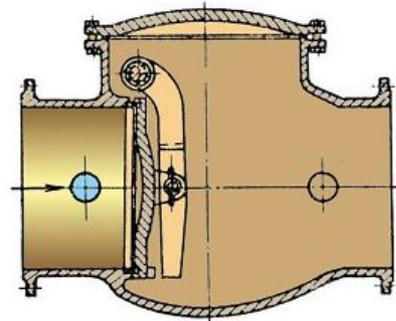
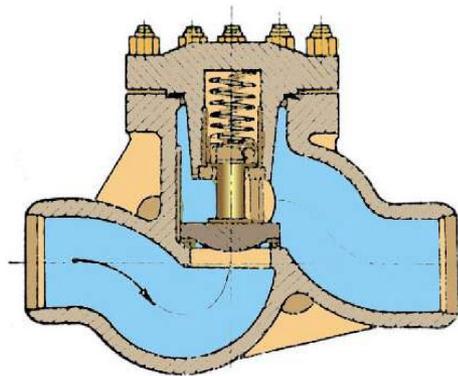
6.2 Предохранительная арматура

Предохранительная арматура – предназначена для предохранения аппаратов и трубопроводов от недопустимого повышения давления (предохранительные, перепускные и обратные клапаны).

Предохранительный пружинный клапан



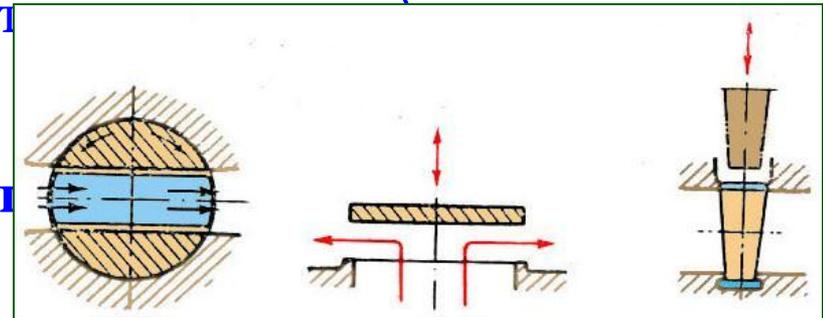
Поворотный обратный клапан Поворотный обратный клапан Перепускное устройство



6.3 Запорная арматура

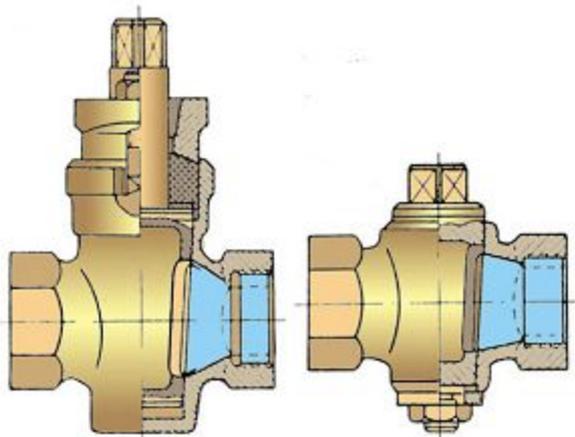
Запорная арматура - предназначена для отключения потока транспортируемого продукта (краны, вентили)

Схемы действия запорной арматуры

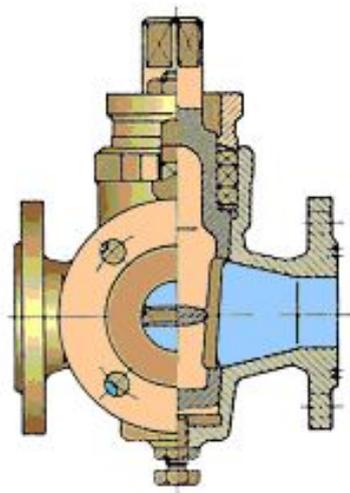


КРАНЫ

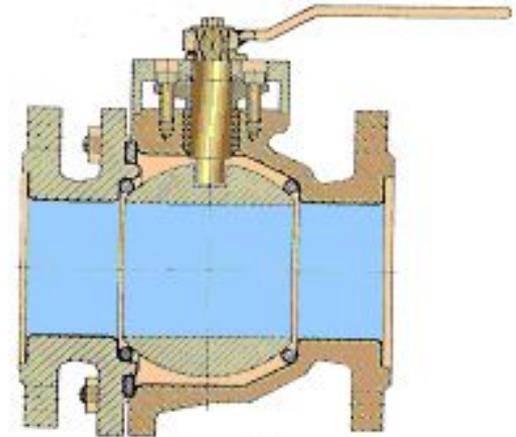
Краны проходные (сальниковый и натяжной)



Кран трехходовой



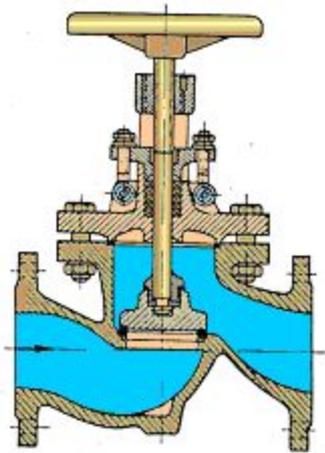
Кран шаровой



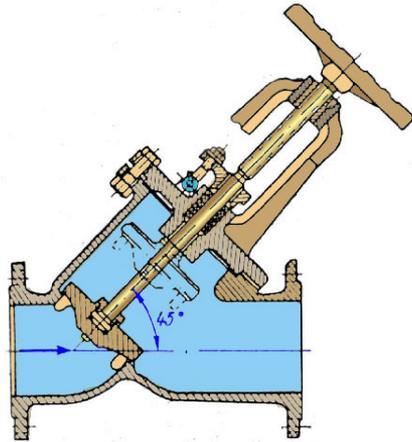
6.3 Запорная арматура

ВЕНТИЛИ

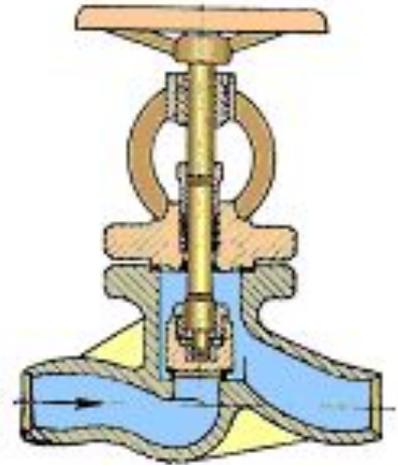
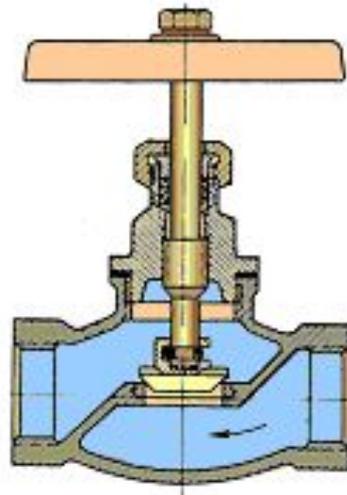
Вентиль проходной резьбой



Вентиль прямооточный



С внутренней ходовой резьбой С наружной ходовой



6.3 Запорная арматура

ЗАДВИЖКИ

Задвижка клиновая с цельным клином 1-маховик;

2-шпindelь;

3-нажимная втулка;

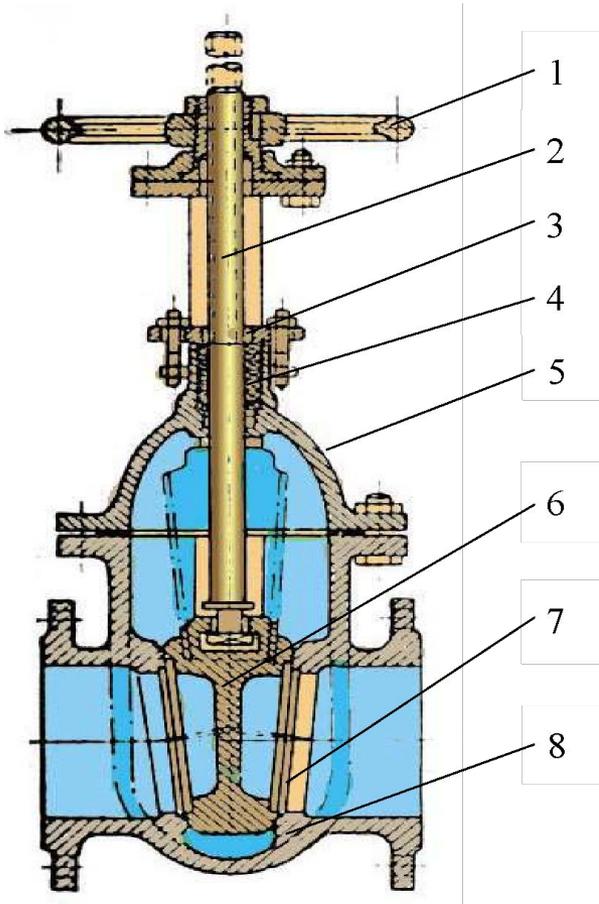
4-сальник;

5-крышка задвижки;

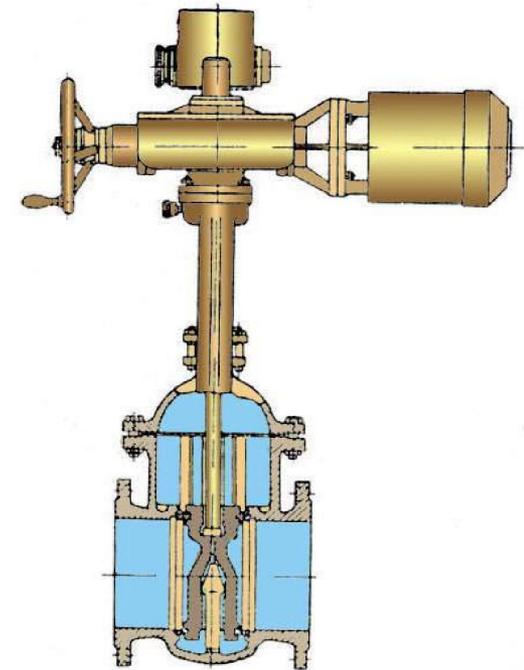
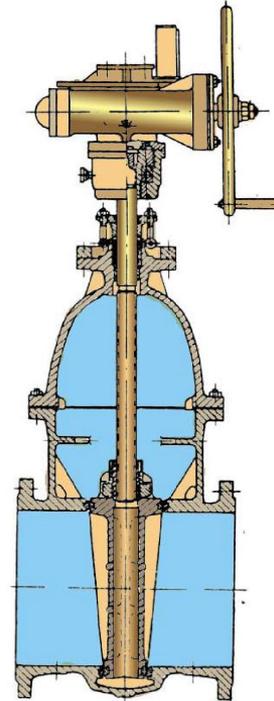
6-клин;

7-седло;

8-корпус.



Задвижка параллельная с выдвигным шпинделем и электроприводом



Задвижка клиновая с червячным редуктором

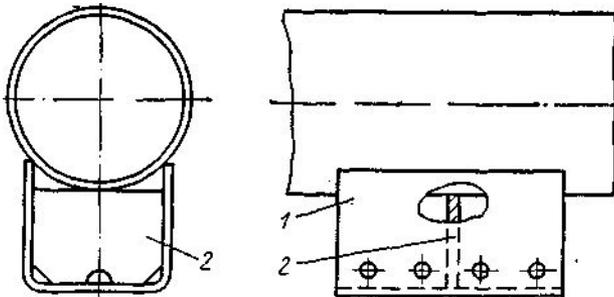
Опоры трубопроводов

Опоры в зависимости от их назначения делят на подвижные и неподвижные (иногда их называют «мертвые»). Подвижные опоры могут быть скользящие и направляющие. Скользящие опоры (катковые, роликовые, подвесные и др.) должны обеспечивать свободное перемещение трубопровода при изменении температуры.

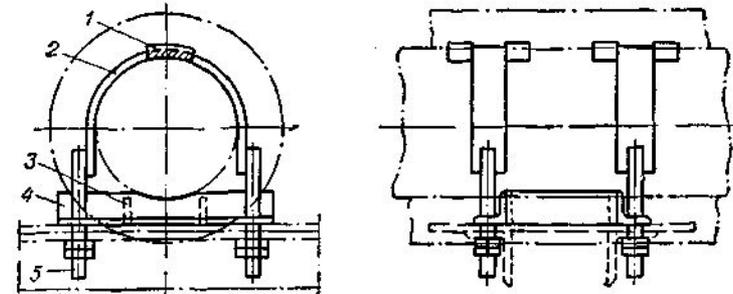
Направляющие опоры должны обеспечивать перемещение трубопровода только в осевом направлении. Неподвижные опоры должны обеспечивать жесткое неподвижное закрепление трубопровода.

Неподвижные опоры по месту установки делят на концевые, на перегибе трубопровода и промежуточные. Конструкции неподвижных и подвижных опор следует принимать по нормалам машиностроения, а также по ГОСТ, например по ГОСТ 14911—69* «Детали стальных трубопроводов. Опоры подвижные. Типы и основные размеры». Расстояние между неподвижными опорами зависит от конфигурации трубопровода и допускаемых напряжений в трубе и определяется расчетом.

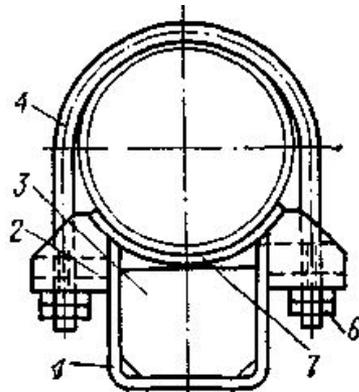
Опоры трубопроводов



Подвижная опора типа ОПП-2 (ГОСТ 14911—69) для трубопроводов диаметром 50-400 мм. 1 — корпус; 2 — ребро.



Неподвижная опора с приваренным хомутом. 1 — Упор; 2 — хомут; 3 — полоса; 4 — уголок; 5 — шпилька.



Подвижная опора типа ОПХ-2 (ГОСТ 14911—69) для трубопроводов диаметром 100 — 600 мм. 1 — корпус; 2 — проушина; 3 — ребро; 4 — хомут; 5 — упоры (для труб 350 мм и более); 6 — гайки; 7 — подушка.

