

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 “КОНСТРУКЦИИ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ”

Цель: изучение запорной арматуры (задвижки, вентили, краны, дисковые поворотные затворы, приводы запорной трубопроводной арматуры), предохранительной и защитной арматуры (обратные клапаны, предохранительные клапаны)

Отчетность: отчет по лабораторной работе, включающий: титульный лист, оформленный в соответствии с требованиями (Приложение 1), цель работы, основную часть, содержащую

- принципиальные схемы задвижки, крана, вентиля запорного, клапана предохранительного и клапана обратного, их технические характеристики и область применения ;
- индивидуальное задание;
- выводы.

Порядок работы:

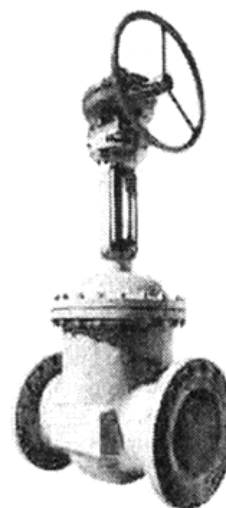
1.1. Преподаватель демонстрирует студентам натуральные образцы кранов, задвижек, вентелей, обратного клапана, кратко поясняет их конструкции, а также плакаты. На макете магистрального нефтепровода рассматривается расположение элементов трубопроводной арматуры.

1.2. Теоретическая часть

1.2.1. Задвижки

Задвижка - это запорное устройство, в котором проход перекрывается поступательным движением затвора перпендикулярно движению потока транспортируемой среды. Задвижки широко применяют для перекрытия потоков газообразных и жидких сред в трубопроводах с диаметрами условных проходов от 50 до 2000 мм при рабочих давлениях 0,4...20 МПа и температуре среды до 450 С. На рисунках 1.1- 1.8 представлены различные виды задвижек.

На отечественных магистральных нефтепроводах обычно применяют стальные клиновые задвижки с электро - или гидropневмоприводом. В газовой промышленности их применяют на газопроводах и трубопроводах компрессорных и газораспределительных станций.



**Рис. 1.1. Задвижка клиновая
с ручным управлением с проходом
 D_N 50 - 600 мм и давлением P_N
1,6 - 10 МПа**

В сравнении с другими видами запорной арматуры задвижки имеют следующие *преимущества*: незначительное гидравлическое сопротивление при полностью открытом проходе; отсутствие поворотов потока рабочей среды; возможность применения для перекрытия потоков среды большой вязкости; простота обслуживания; относительно небольшая строительная длина; возможность подачи среды в любом направлении.

Наиболее целесообразны и экономически оправданы проектирование и изготовление задвижек с диаметрами условных проходов более 300...400 мм, так как при этом их габаритные размеры и стоимость меньше аналогичных показателей кранов и вентиляей.

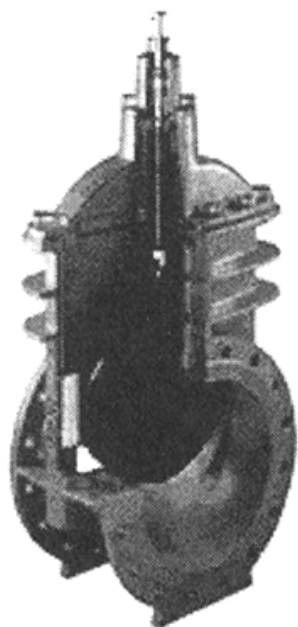


Рис. 1.2. Задвижка клиновая с гладким сквозным отверстием из ковкого чугуна с проходом D_y 25 - 600 мм

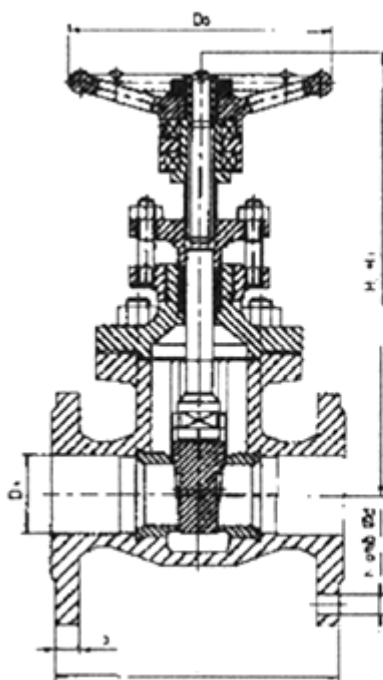
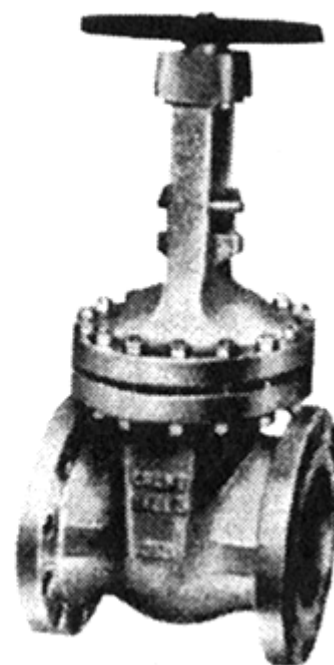


Рис. 1.3. Задвижка стальная литая клиновая с выдвижным шпинделем с ручным управлением:
 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпиндель; 4 - прокладка;
 5 - крышка; 6 - гайка; 7 - шпилька; 8 - набивка сальника;
 9 - втулка; 10 - фланец; 11 - гайка; 12 - шпилька;
 13 - втулка резьбовая; 14 - маховик; 15 - контргайка;
 16 - шпонка



Недостатки, общие для всех конструкций задвижек, следующие: невозможность применения для сред с кристаллизующимися включениями, небольшой допустимый перепад давлений на затворе (по сравнению с вентилями), невысокая скорость срабатывания затвора, возможность получения гидравлического удара в конце хода, большая высота, трудности ремонта изношенных уплотнительных поверхностей затвора при эксплуатации.

На рисунках 1.2 - 1.8 представлены разнообразные конструкции задвижек. Их пытаются классифицировать по различным признакам, но наиболее целесообразной является классификация задвижек по конструкции затвора. По

этому признаку многочисленные конструкции задвижек могут быть объединены по основным типам: клиновые и параллельные задвижки. По этому же признаку клиновые задвижки могут быть с цельным, упругим или составным клином. Параллельные задвижки можно подразделить на однодисковые и двухдисковые. В зависимости от конструкции системы винт - гайка и ее расположения (в среде или вне ее) задвижки могут быть с выдвигным и с невыдвигным шпинделем.

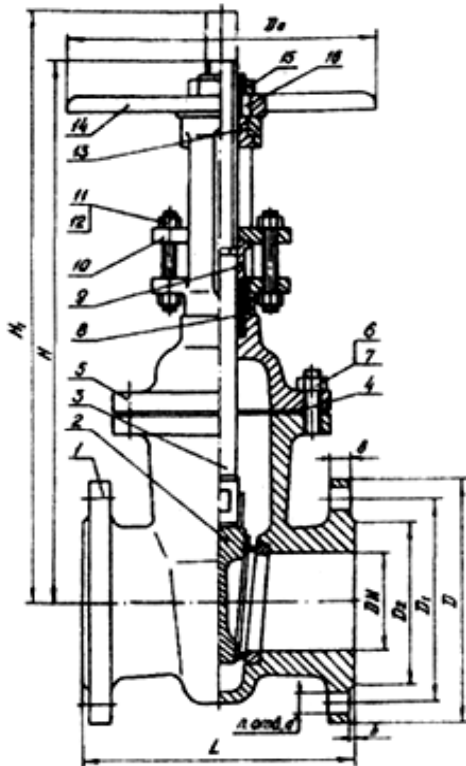


Рис. 1.4. Задвижка клиновая (ЗКЛ2) P_N 1,6 МПа:

- 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпindelь;
- 4 - прокладка; 5 - крышка; 6 - гайка;
- 7 - шпилька; 8 - набивка сальника;
- 9 - втулка; 10 - фланец; 11 - гайка;
- 12 - шпилька; 13 - втулка резьбовая;
- 14 - маховик; 15 - контргайка;
- 16 - шпонка

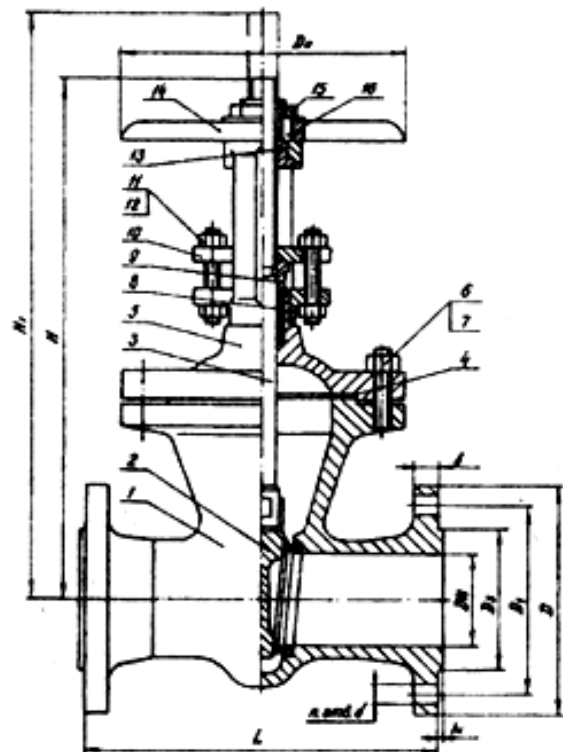
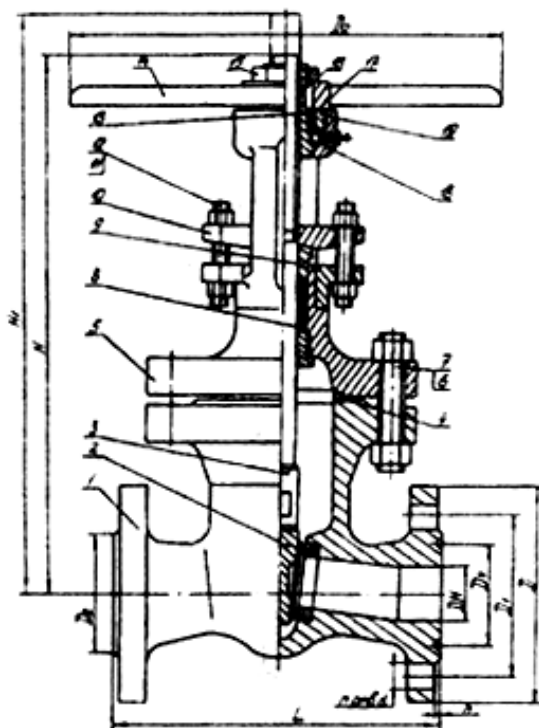


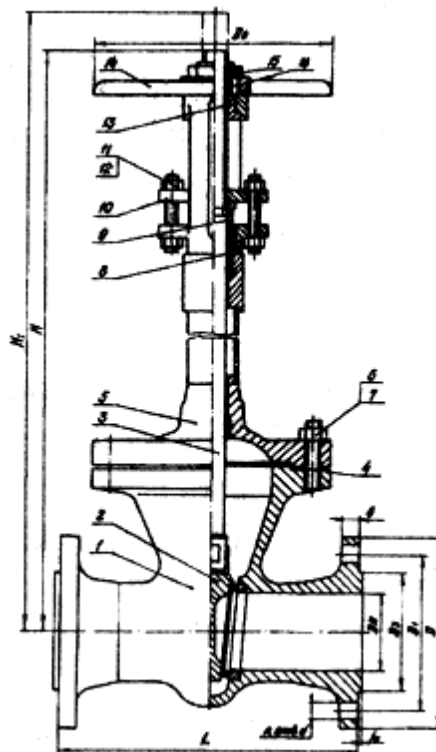
Рис. 1.5. Задвижка клиновая (ЗКЛ2) P_N 4,0 МПа:

- 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпindelь;
- 4 - прокладка; 5 - крышка; 6 - гайка;
- 7 - шпилька; 8 - набивка; 9 - втулка;
- 10 - фланец; 11 - гайка; 12 - шпилька;
- 13 - втулка; 14 - маховик; 15 - контргайка;
- 16 - шпонка; 17 - втулка; 18 - подшипник;
- 19 - крышка



**Рис. 1.6. Задвижка клиновая (ЗКЛ2)
P_N 6,3 16 МПа:**

- 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпindelь;
- 4 - прокладка; 5 - крышка; 6 - гайка;
- 7 - шпилька; 8 - набивка сальника;
- 9 - втулка сальника; 10 - фланец сальника;
- 11 - гайка; 12 - шпилька; 13 - втулка шпинделя;
- 14 - маховик; 15 - контргайка;
- 16 - шпонка



**Рис. 1.7. Задвижка клиновая (ЗКЛХ)
P_N 4,0 МПа:**

- 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпindelь;
- 4 - прокладка; 5 - крышка; 6 - гайка; 7 - шпилька;
- 8 - набивка сальника;
- 9 - втулка сальника; 10 - фланец сальника;
- 11 - гайка; 12 - шпилька; 13 - вкладыш;
- 14 - вставка; 15 - втулка кулачковая;
- 16 - гайка; 17 - шпилька; 18 - винт;
- 19 - масленка; 20 - подшипник;
- 21 - электропривод

Примеры марок задвижек: 30с905нж; 30с3Инж; ЗКЛПЭ-75.

На магистральных нефтепроводах обычно используется стальные клиновые задвижки с электроприводами на $P_y = 6,4...8,0$ МПа и $D_y = 700...1200$ мм.

В таблице 1.1 приведены основные габаритные размеры задвижек клиновых с выдвигаемым шпинделем и патрубками под приварку к трубопроводу.

Задвижки типа 30с905нж устанавливаются на трубопроводах для перекачки нефти и нефтепродуктов с рабочей температурой от -40 до $+40^\circ\text{C}$. Они устанавливаются на горизонтальном участке трубопровода электроприводом вверх. Электропривод во взрывозащищенном исполнении срабатывает при перепаде давления на запорном органе не более 5 МПа. Запорный орган имеет упругий клин. Уплотнительные поверхности корпуса и клина наплавлены сплавом повышенной стойкости. Кроме этих задвижек на магистральных трубопроводах применяются задвижки ЗКЛПЭ - 75 с $D_y = 300...1000$ мм и $P_y = 8,0$ МПа,

предназначенные для сернистых нефтей и светлых нефтепродуктов с рабочей температурой от -40 до +90 С, и стальные клиновые задвижки 30с511нж и 30с911нж с $D_y = 300$ и 500 мм и $P_y = 8,0$ МПа, предназначенные для перекачки нефтей и нефтепродуктов с рабочей температурой до 425°С.

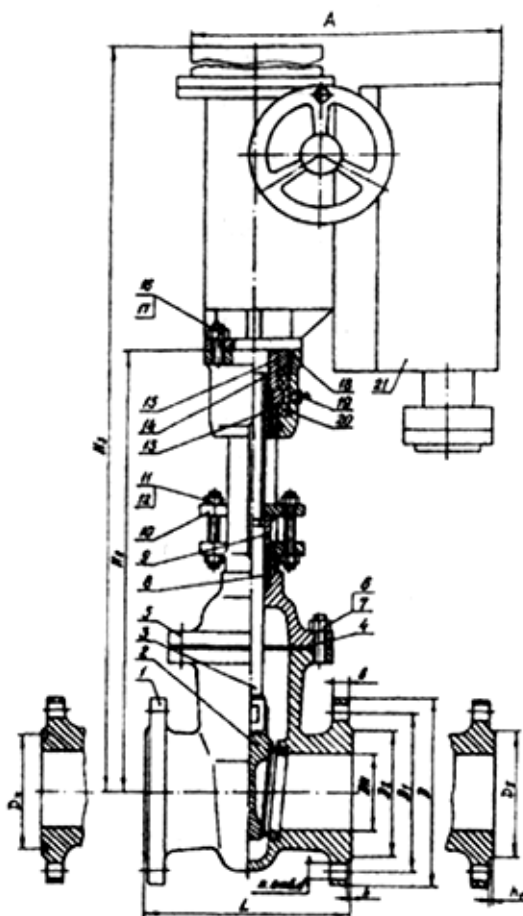


Рис. 1.8. Задвижка клиновая электроприводная (ЗКЛШ) $P_N 1,6; 4,0; 6,3; 16$ МПа:

- 1 - корпус; 2 - клин; 3 - шпindelь; 4 - прокладка; 5 - крышка;
 6 - гайка; 7 - шпилька; 8 - набивка сальника; 9 - втулка сальника;
 10 - фланец сальника; 11 - гайка; 12 - шпилька; 13 - вкладыш;
 14 - вставка; 15 - втулка кулачковая; 16 - гайка; 17 - шпилька;
 18 - винт; 19 - масленка; 20 - подшипник; 21 - электропривод

Таблица 1.1

Основные габаритные размеры (мм) задвижек 30с905нж клиновых с выдвижным шпинделем и патрубками под приварку к трубопроводу

D_y	L	α	H	H_i	h	D_o	Масса, кг
700	1300	762	4370	3600	600	500	6000
800	1300	860	4550	3750	600	500	7000
1000	1900	1070	5920	4810	730	500	11000
1200	1900	1270	6420	5220	880	500	15000

1.2.2 Вентили

Вентили (клапаны) - это запорные устройства с поступательным движением затвора в направлении, параллельном потоку транспортируемой среды. Затвор перемещается с помощью системы "винт - ходовая гайка". К надежности и герметичности перекрытия прохода предъявляются высокие требования. Вентили применяют для перекрытия потоков газообразных и жидких сред в трубопроводах с диаметрами условных проходов менее 400 мм при рабочих давлениях до 250 МПа и температурой сред от -200 до +450 °С. На рисунке 1.9 показан общий вид вентиля.

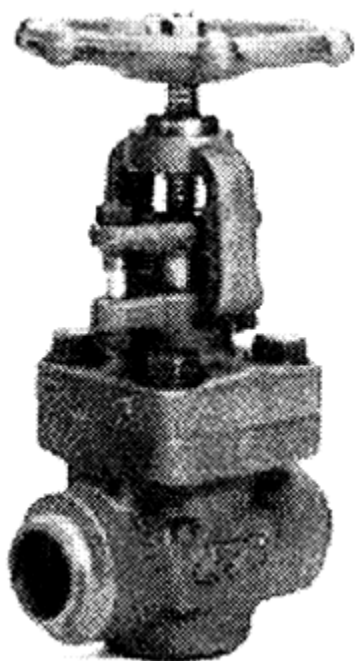


Рис. 1.9. ALV - 4 D_y6 - 1000 мм:

- 1 - шпindelь; 2 - полукольцо;
- 3 - основной клапан (тарелка);
- 4 - корпус; 5 - седло; 6 - разгрузочная тарелка; 7 - коническая часть шпинделя; 8 - втулка

рабочей среды; герметичность перекрытия прохода; использование в качестве регулирующего органа; установка на трубопроводе в любом положении (как в вертикальном так и горизонтальном); исключение возможности гидравлического удара.

К недостаткам, общим для всех конструкций вентиля, относятся:

высокое гидравлическое сопротивление (по сравнению с задвижками, дисковыми затворами и кранами); невозможность применения

По сравнению с другими видами запорной арматуры вентили имеют следующие **преимущества**: возможность работы при высоких перепадах давлений на золотнике и при больших величинах рабочих давлений; простота конструкции, обслуживания и ремонта в условиях эксплуатации; меньший ход золотника (по сравнению с задвижками), необходимый для полного перекрытия прохода (обычно 0,25 D_y); относительно небольшие габаритные размеры и масса; применение при высоких и сверхнизких температурах

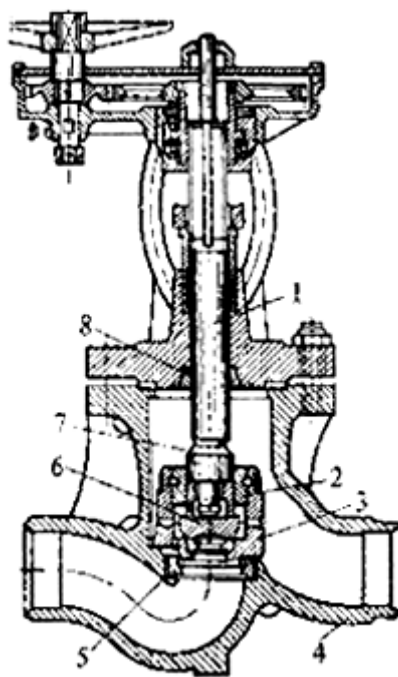
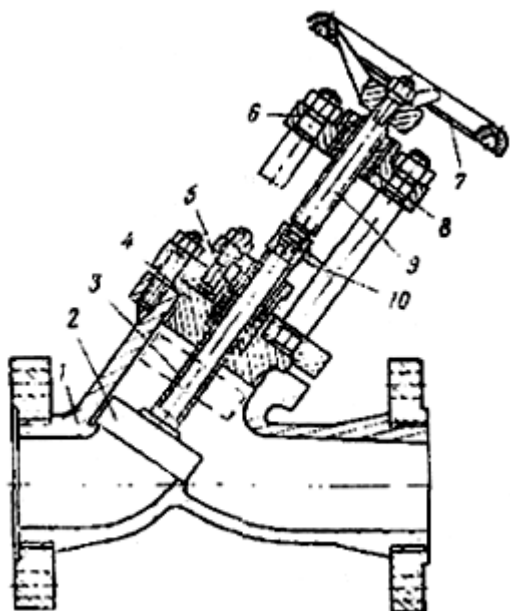


Рис. 1.10. Запорный проходной вентиль высокого давления:

- 1 - корпус; 2 - золотник; 3 - шток;
- 4 - крышка; 5 - сальник; 6 - стойка;
- 7 - маховик; 8 - ходовая гайка;
- 9 - шпindelь; 10 - сцепка

на потоках сильно загрязненных сред, а также на средах с высокой вязкостью; большая строительная длина (по сравнению с задвижками и дисковыми затворами); подача среды только в одном направлении, определяемом конструкцией вентиля.



**Рис. 1.116 Прямоточный
вентиль**

рубками и широко применяются на практике. В этих вентилях поток рабочей жидкости делает, по крайней мере, два поворота (что и приводит к большому гидравлическому сопротивлению). Нижняя часть корпуса усилена ребром жесткости, что повышает надёжности корпуса. Это наиболее распространенная форма вентиляей.

По конструкции корпуса вентиля подразделяются на проходные, прямо-точные, угловые и смесительные. На рисунках 1.10-1.13 соответственно показаны конструкции этих вентиляей. По назначению вентиля бывают запорными, запорно-регулирующими и специальными. Конструкция запорного вентиля представлена на рисунке 1.14. Регулирующие вентиля подразделяют по конструкции дроссельных устройств на вентиля с профилированными золотниками и игольчатые вентиля. Запорные вентиля подразделяют на вентиля тарельчатые и диафрагмовые. Уплотнения шпинделя бывают сальниковые и сильфонные.



Рис.1.12. Вентиль угловой ВУ 50x14

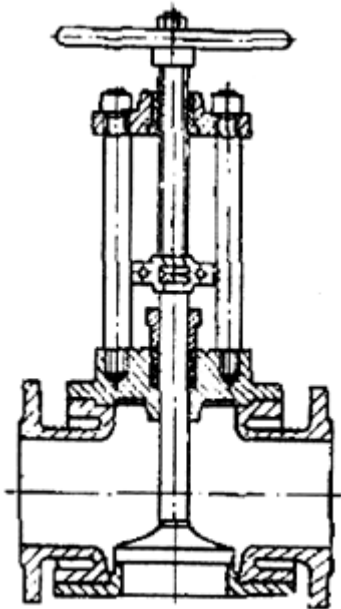


Рис. 1.13. Смесительный вентиль

Прямоточные вентили имеют корпус с соосными патрубками и практически прямолинейное движение потока жидкости, а ось шпинделя расположена под углом к оси прохода. Эти вентили имеют малое гидравлическое сопротивление, компактны, не имеют в корпусе застойных зон, но имеют большую строительную длину и большую массу.

Угловые вентили имеют корпус с перпендикулярно расположенными патрубками. Один из патрубков может быть соосен или параллелен оси шпинделя. Эти вентили монтируются на повороте трубопровода. Они имеют большое гидравлическое сопротивление, большие габариты (высоту) и массу. Рассчитаны на работу при давлениях до 6,4 МПа и

обычных температурах окружающей среды.

Смесительные вентили предназначены для смешивания двух потоков А и Б в одном корпусе. По габаритным размерам, массе и стоимости смесительные вентили не отличаются от проходных, но их гидравлическое сопротивление в 1,5 ... 2 раза ниже. Эти вентили можно использовать и в качестве разделительных. Корпус вентиль имеет "трехходовую" конструкцию. Смесительных вентилей выпускается пока ограниченное количество.

Запорно-регулирующие вентили - устройства, обеспечивающие управление подачей жидкости путем изменения гидравлического сопротивления дроссельной пары с надёжным фиксированием промежуточных положений. Кроме регулирования потока эти вентили и перекрывают его. Конструкция запорно-регулирующих вентилей аналогична конструкции проходных или угловых запорных вентилей. В них запорное устройство изготавливается в виде профилированного золотника, чаще всего типа конической пробки и которые хорошо обработаны и притерты друг к другу. Золотник и седло изготавливают из специальных сплавов. Вентили с золотником в виде конуса

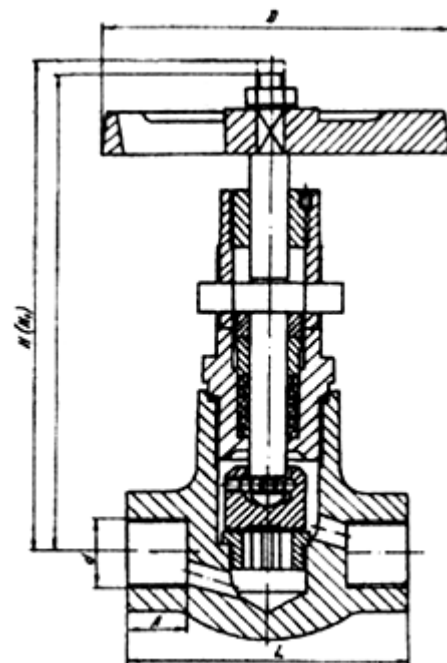


Рис. 1.14. Вентиль запорный стальной P_N 16 МПа D_N 15, 20, 25 мм

называются игольчатыми. В этой конструкции отсутствуют специальные седла, а герметизация обеспечивается притиркой поверхности пробки к уплотнительной поверхности корпуса. Недостатки: заедание затвора, притирка исключает взаимозаменяемость.

1.2.3 Краны

Кран - это запорное устройство, состоящее из корпуса и пробки, в котором пробка имеет форму тела вращения с отверстием для пропуска жидкости или газа. На рисунке 1.15 представлена схема крана шарового запорного. Пробка вращается вокруг своей оси. На рисунке 1.16 показано уплотнение пробки крана.

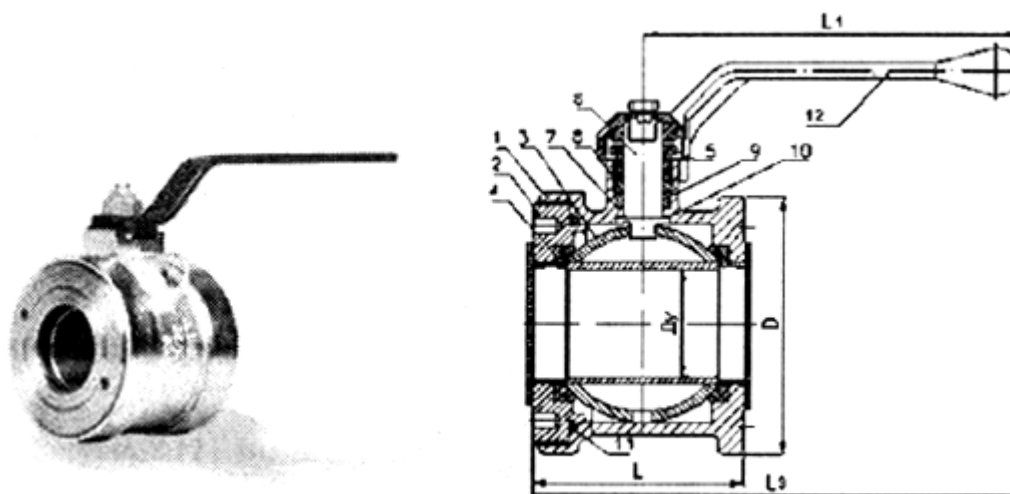


Рис. 1.15. Кран шаровой запорный компактный из нержавеющей стали:

1 - корпус; 2 - фланец запорной; 3 - пробка шаровая; 4 – седло;
5 - гайка нажимная; 6 - шпindelь; 7, 8 - кольцо; 9, 10, 11 - кольцо

В зависимости от геометрической формы пробки и корпуса краны классифицируются по трем группам:

- конические;
- цилиндрические;
- шаровые.

Схемы кранов показаны на рисунке 2.17. На рисунке 2.18 показана обработка наружной поверхности пробки шарового крана.

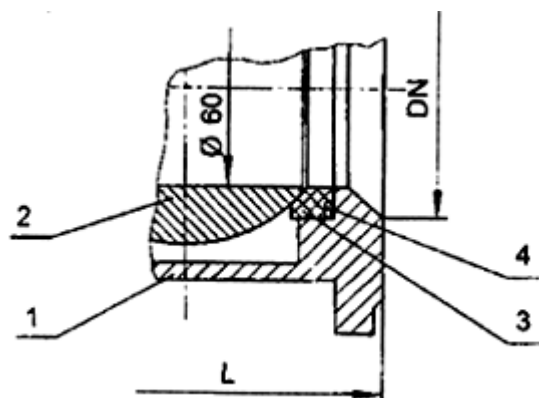


Рис. 1.16. Схема уплотнения пробки крана:

1 - корпус; 2 - пробка; 3 - уплотнение затвора; 4 - уплотнительное кольцо

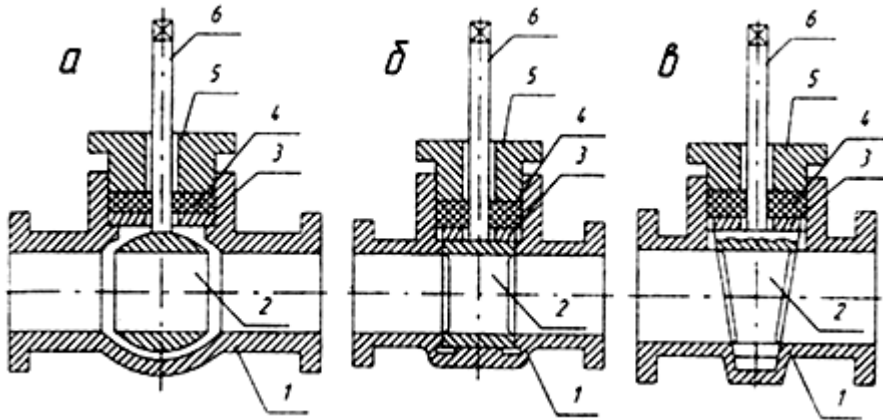


Рис. 1.17. Схемы кранов:

а) - конический; б) - цилиндрический; в) – шаровой;

1 - корпус; 2 - пробка; 3 - разделительная шайба;

4 - сальниковая набивка; 5 - сальниковая втулка; 6 - хвостовик

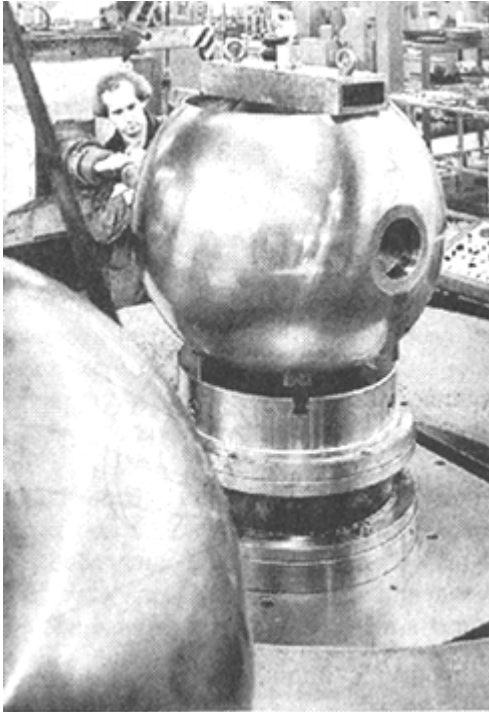


Рис.1.18. Обработка наружной поверхности пробки шарового крана

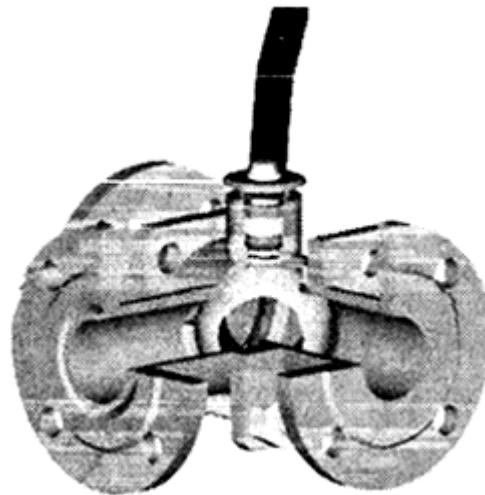


Рис. 1.19. Кран шаровой трехходовой ФБ 39:

1 - корпус; 2 - пробка; 3 - шпиндель;

4 - уплотнение затвора; 5 - шпилька;

Краны классифицируют также и по другим конструктивным признакам, например: по способу создания удельного давления на уплотнительных поверхностях, по форме окна прохода пробки, по числу проходов, по наличию или отсутствию сужения прохода, по типу управления и привода, по материалу уплотнительных поверхностей и т.д.

Общий вид и конструкция шарового крана показан на рисунке 1.19, 1.20.

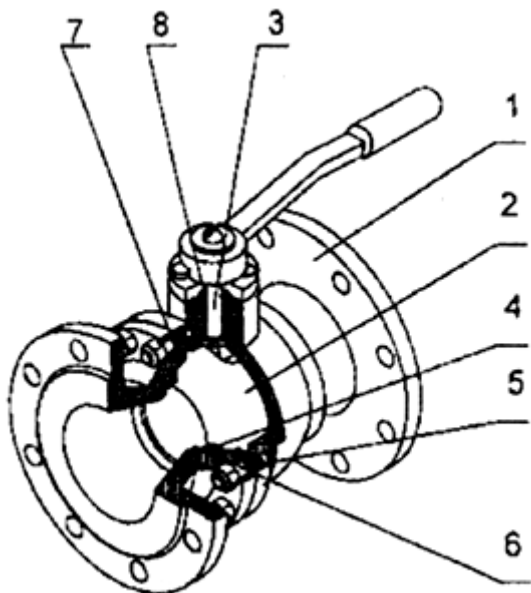


Рис. 1.20. Кран шаровой:

- 1 - корпус; 2 - пробка; 3 - шпindelь;
 4, 7, 11 - кольца уплотнительные;
 5 - шпилька; 6 - уплотнение затвора;
 8 - винт; 9 - седло; 10 - подшипник;

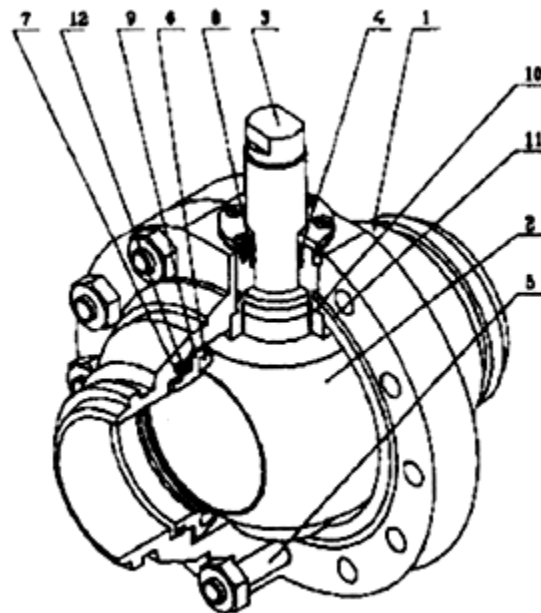


Рис. 1.21. Кран шаровой

Преимущества кранов:

- низкое гидравлическое сопротивление;
- прямоточность;
- простота конструкции;
- небольшие габаритные размеры и масса;
- высокая прочность и жесткость;
- надежная герметизация;
- независимость от направления движения среды;
- возможность регулирования давления и подачи.

Недостатки кранов:

У каждого вида крана имеются свои недостатки и преимущества, но, обобщая недостатки кранов, можно отметить:

- максимальная рабочая температура 125°C;
- необходимость точности изготовления трущихся деталей;
- высокая величина требуемого крутящего момента на шпинделе при открытии, закрытии.

Конические краны. Конусность пробки составляет 1:6 или 1:7; выбирается конусность из условия обеспечения герметичности - чем меньше угол конусности, тем меньше осевое усилие вдоль пробки. При малой конусности возникает опасность заклинивания пробки в корпусе и появляется возможность задира уплотнительных поверхностей. Для обеспечения герметичности в кране необходимо создать осевое давление. В зависимости от способа создания этого

давления краны с конической пробкой подразделяются на натяжные, сальниковые, краны со смазкой и с прижимом.

Краны с цилиндрическим затвором проще конических в изготовлении, а их уплотнительные поверхности не нуждаются в притирке. Эти краны изготавливаются с металлическим и эластичным уплотнением. Уплотнение металл по металлу обеспечивается качественным изготовлением поверхностей, небольшим натягом или минимальным зазором. Удельные давления на уплотнительных поверхностях малы. При перекачках горячих жидкостей краны с цилиндрическим затвором применять не рекомендуется, так как возможно заклинивание пробки в корпусе при неодинаковом расширении корпуса крана и пробки. Достаточно широко применяют цилиндрические краны со смазкой, система подачи которой такая же, как и у конических кранов. Цилиндрические краны с эластичным уплотнением имеют металлическую пробку и седло из пластмассы, резины или специальных составов с асбестовым, графитовым или другим наполнителем. При износе седло легко заменяется на новое.

Шаровые краны имеют преимущества конических кранов: простота конструкции, прямооточность и низкое гидравлическое сопротивление. На рисунке 1.22 показан кран шаровой стальной фланцевый для газа МА 39010.02.

Их отличие состоит в том, что: 1) пробка и корпус, благодаря их сферической форме, имеют меньшие габаритные размеры и массу, большую прочность и жесткость; 2) даже при неточном изготовлении контакт уплотнительных поверхностей полностью перекрывает проход и обеспечивает надёжную герметизацию; 3) в шаровых кранах с уплотнительными кольцами из пластмассы притирка вообще не производится (пробка покрывается антикоррозионным защитным слоем). Для снижения сил трения при повороте шарового крана часто применяют смазку (в основном при высоких давлениях на нефте- и газопроводах) или пластмассы с низким коэффициентом трения (фторопласт, полиамид и др.). Шаровые краны изготавливаются разнообразными по конструкции, но их все можно подразделить на два основных типа: краны с плавающей пробкой и краны с плавающими кольцами. Наиболее распространены краны с плавающей пробкой из-за их простоты и надёжности в работе, в этих кранах пробка может свободно перемещаться относительно шпинделя. Это "плавание" пробки обеспечивает надёжную герметичность затвора. В шаровых кранах с плавающими кольцами пробка воспринимает нагрузку от разности давлений перекачиваемой жидкости, а уплотнительные плавающие кольца прижимаются к пробке давлением среды или пружинами, т.е. они могут перемещаться в своих гнездах. Недостатком шаровых кранов с плавающими кольцами является сложность конструкции, а также высокие требования к точности изготовления.

Шаровые краны бывают полнопроходными или с суженным проходом. Краны с суженным проходом более легкие и меньше стоят, чем полнопроходные того же D_y , но они имеют большее гидравлическое сопротивление. Ввиду малого числа кранов на линейной части магистрального трубопровода их общее гидравлическое сопротивление мало, поэтому примерно 90 % шаровых кранов за рубежом применяется с суженным проходом (на одну или две ступени). В основном применяются шаровые краны с плавающей пробкой и шаром на опо-

рах (подшипники). Для трубопроводов диаметром до 500 мм применяются в основном краны с плавающей пробкой, а при больших диаметрах труб - краны с пробкой на опорах. Линейные краны совершают около 2 ... 3 циклов в год (закрытие - открытие). Наиболее удобен в эксплуатации кран со съёмной крышкой. Его ремонт выполняется без вырезки крана из трубопровода.

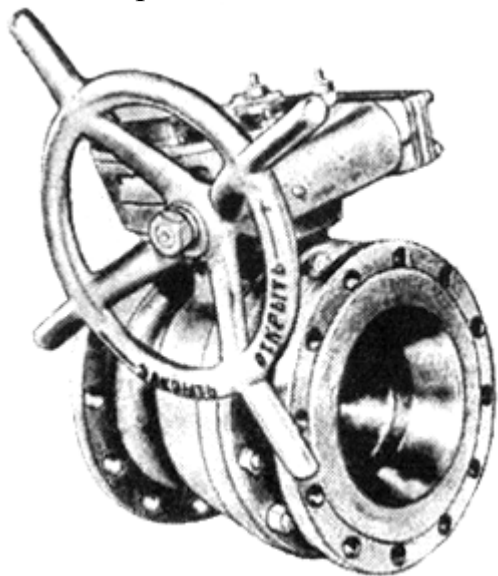


Рисунок 1.22. Кран шаровой стальной фланцевый газовый МА 39010.02 D_N 200 мм

Герметичность запорного органа шаровых кранов обеспечивается путем применения жидкого герметика, подаваемого в зазоры между седлом и поверхностью шара после каждого закрывания крана или применением уплотнительных колец из эластичного материала. В настоящее время в шаровых кранах, устанавливаемых на газопроводах, чаще всего применяются резина, фторопласт - 4, капролон и др. В кранах с пробкой на опорах важное значение имеют металлофторопластовые подшипники скольжения, применяемые всеми изготовителями шаровых кранов.

Для управления шаровыми кранами применяются гидро- и пневмоприводы с

масляным демпфером. Краны на магистральном газопроводе дополнительно комплектуются автоматом аварийного закрывания в случае падения давления ниже установленного. На рисунках 1.23 и 1.24 представлены монтаж и общий вид кранового узла на магистральном газопроводе.

Шаровые краны, применяемые на магистральных газопроводах и компрессорных станциях, выпускаются с условным диаметром $D_v = 50...1420$ мм на рабочее давление $P_p = 6,4; 7,5; 6,0$ и $12,5$ МПа.

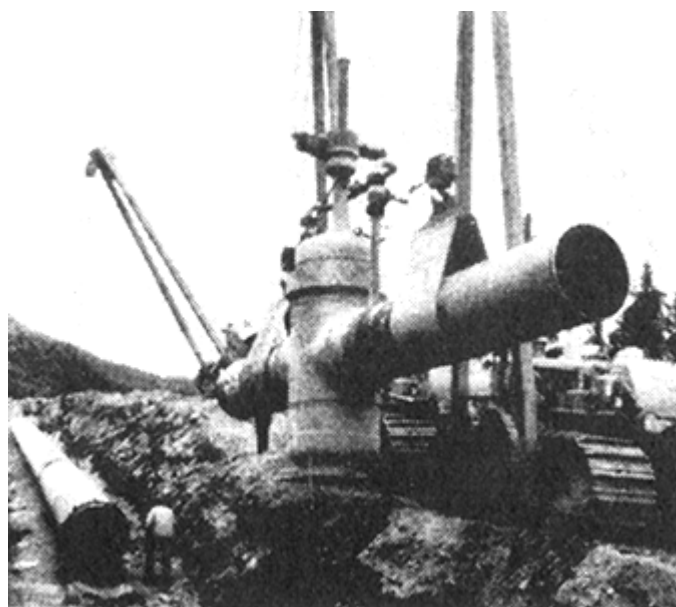


Рис. 1.23. Монтаж кранового узла на магистральном газопроводе

Для обеспечения длительного срока службы (до 20 лет) в шаровых кранах необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) шероховатость поверхности вала, контактирующей с антифрикционным слоем втулки, должна быть не более 0,63 мкм;
- 2) допустимая удельная нагрузка менее 100 МПа;

- 3) путь трения не более 1500 м;
- 4) скорость скольжения не более 0,01 м/с;
- 5) максимальная рабочая температура менее 125 С;
- 6) коэффициент трения не должен превышать 0,15.

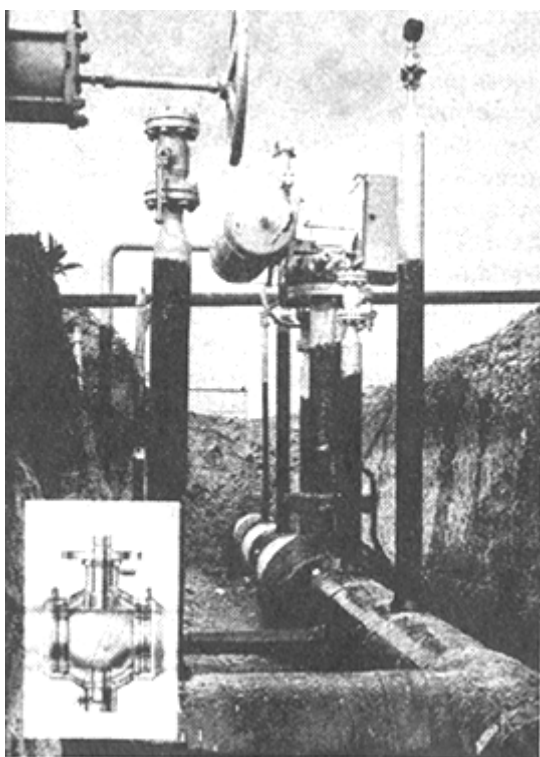


Рис. 1.24. Общий вид кранового узла

Магистральные газопроводы, как правило, состоят из труб большого диаметра (700 мм и более) и оборудованы преимущественно шаровыми кранами, которые принято считать более прогрессивным видом запорной арматуры. Для снижения усилия открывания при больших рабочих давлениях по обе стороны пробки краны снабжают обводными линиями (байпас), что позволяет выравнять давление с каждой стороны пробки. Краны имеют дистанционное управление с пневмоприводом. Рабочая среда пневмопривода - транспортируемый газ, осушенный и очищенный от твердых примесей. Давление газа в приводе равно давлению в газопроводе. Краны также снабжены ручным приводом для местного перекрытия при необходимости.

Для правильного выбора крана, обеспечения его работоспособности, надежности и долговечности необходимо знать условия, в которых будет работать данная конструкция, и требования, которые предъявляются к данному запорному устройству.

Краны, устанавливаемые на магистральных газопроводах, предназначены, в основном, для перекрытия участков трубопроводов при аварии или ремонтных работах. На рисунке 1.25 показан монтаж шарового крана, устанавливаемого на магистральный газопровод.

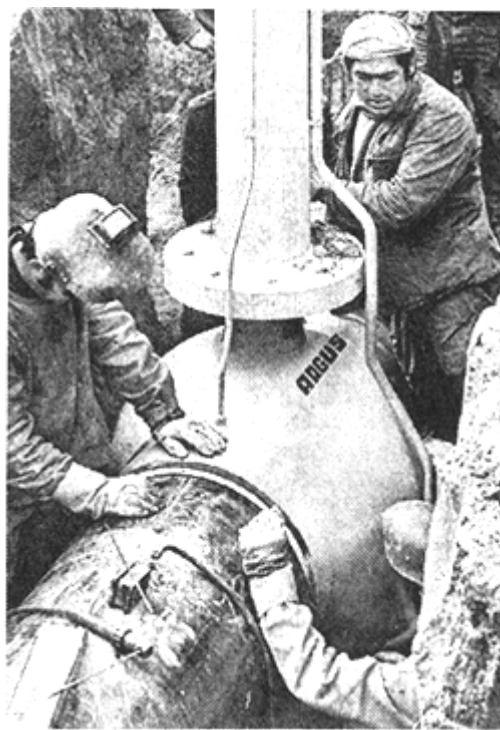


Рис. 1.25. Монтаж шарового крана на магистральном газопроводе

1. 2.4 Дискосые поворотные затворы

Дискосые поворотные затворы - один из наиболее прогрессивных видов арматуры. Их стали широко применять в последнее десятилетие. На рисунке 1.26 показан дискосый поворотный затвор.

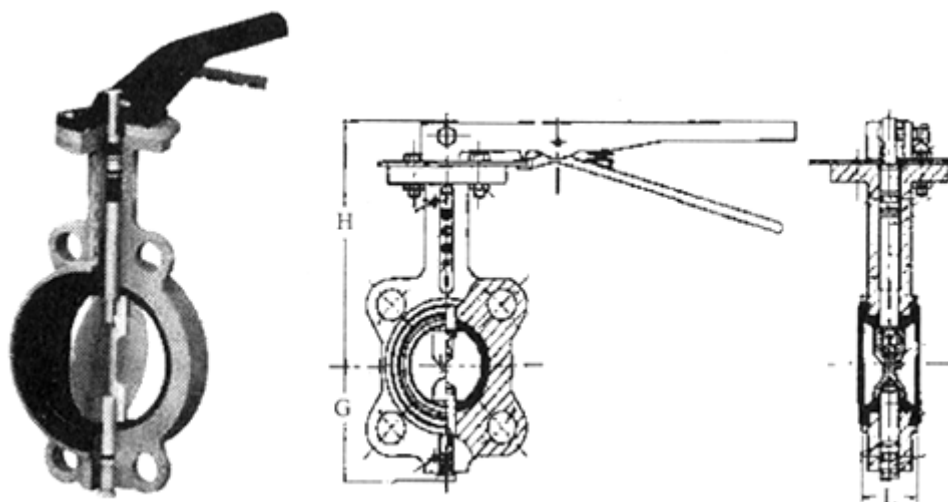


Рис. 1.26. Дискосый поворотный затвор VP 3448
TECOFI, Франция

Затворный элемент арматуры - диск диаметром, приблизительно равным внутреннему диаметру трубопровода. Затвор открывается и закрывается вращением диска вокруг оси, перпендикулярной оси трубопровода. Благодаря простой геометрической форме корпуса и затворного элемента дискосые поворотные затворы просты по конструкции и невелики по габаритным размерам. В центральной части корпуса дискосого затвора расположены подшипники вала, на котором вращается диск.

Дискосые поворотные затворы позволяют соединить в одной конструкции две основные функции трубопроводной арматуры - регулирование и полное перекрытие (запирание) потока, что обуславливает экономичность их использования.

Отличие дискосых затворов от подобных им по конструкции дроссельных заслонок состоит в том, что затворы обеспечивают герметичность в закрытом положении. На рисунке 1.27 представлен затвор поворотный дискосый в разъемном корпусе.

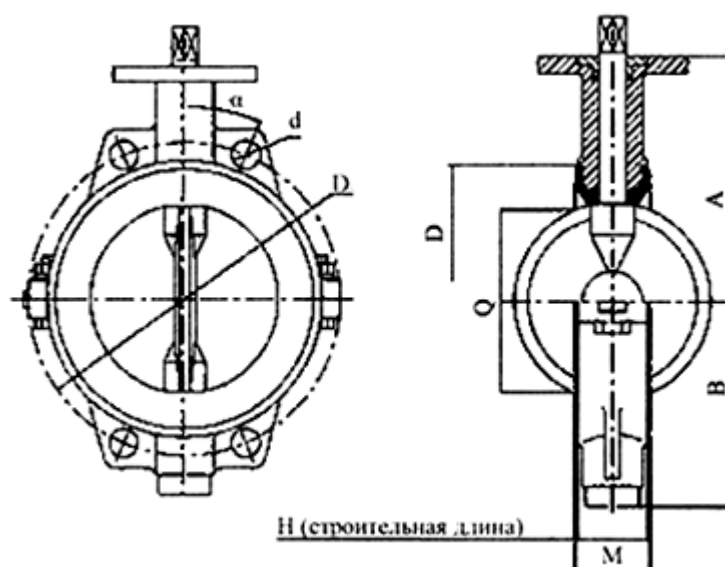


Рис. 1.27. Затворы поворотные дискосые в разъемном корпусе серии АА, АИ, АП, АР

Основные преимущества дисковых затворов по сравнению с другими видами запорной арматуры - простота конструкции, малые габаритные размеры и масса - дают тем больший эффект, чем больше условный проход арматуры.

Дисковые затворы можно классифицировать по следующим признакам.

По конструкции и расположению уплотнений различают затворы с металлическим уплотнением, с эластичными уплотнениями на диске и в корпусе. Последние в свою очередь могут быть с эластичным уплотнительным кольцом, эластичным седлом и эластичной рубашкой на корпусе. На рисунке 1.28 показан дисковый затвор с уплотнением на диске.

По расположению вала и диска затворы могут быть с соосным расположением вала и диска, с наклонным диском и наклонным валом.

По типу присоединения к трубопроводу затворы разделяют на фланцевые и бесфланцевые.

Привод дисковых затворов бывает ручной, с механическим редуктором, пневматический, гидравлический и электрический.

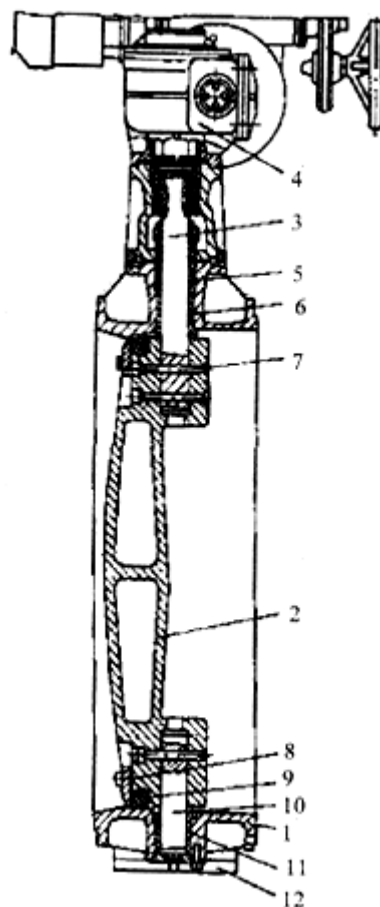


Рис. 1.28. Дисковый затвор с уплотнением на диске:

- 1 - корпус; 2 - диск; 3 - вал; 4 - электропривод;
5 - сальник; 6 и 11 - подшипники скольжения вала и
оси; 7 - штифты крепления диска; 8 - кольцо
крепления уплотнения; 9 - уплотнительное кольцо
(резиновый жгут); 10 - ось; 12-крышка

1.2.5 Приводы запорной трубопроводной арматуры

Существует несколько видов приводов запорной трубопроводной арматуры:

- ручной;
- электроприводы;
- пневмогидроприводы;
- пневмоприводы;
- гидроприводы;
- с механическим редуктором.

а) Электроприводы

Электроприводы для управления запорной арматурой нашли наибольшее распространение по сравнению с другими приводами благодаря таким преимуществам, как простота и надежность конструкции, а также вследствие широкой оснащенности электроэнергией промышленности. На рисунке 1.29 показан интеллектуальный электропривод ЭПЦ-1000.

Электроприводы классифицируют по следующим признакам.

1. По требованиям взрывобезопасности - в нормальном и взрывобезопасном исполнениях.

2. По типу редуктора - с червячным, зубчатым и планетарным редукторами.

3. По способу отключения в конечных положениях: механическое с муфтой ограничения крутящего момента; электрическое с реле ограничения максимальной силы тока; комбинированное механическое и электрическое.

В свою очередь муфта ограничения крутящего момента может быть одностороннего и двухстороннего действия. Кроме того, по способу срабатывания муфты могут быть:

фрикционного действия; с подвижным червяком; с радиальным кулачком; с торцовым кулачком.

4. По способу соединения со шпинделем запорной арматуры: втулкой с квадратом и втулкой с кулачками.

Электроприводы применяются в основном на нефтепроводах (редко на газопроводах). Изготавливаются электроприводы 2-х групп:

1. Приводы с муфтой крутящего момента одностороннего действия (т.е. работают только на закрытие арматуры).

2. Приводы с муфтой двустороннего действия. Эти приводы универсальны, могут управлять любой арматурой, выпускаются во взрывозащищенном исполнении, работают как на закрытие арматуры, так и на его открытие. В настоящее время выпускаются электроприводы 2-й группы.

На рисунке 1.30 показана упрощенная схема электропривода.

Принцип действия:

Оператор диспетчерской, эксплуатирующий участок трубопровода, нажатием кнопки управляет путевым выключателем, который приводит в действие электродвигатель, вращение от которого передаются через редуктор на выходной вал привода. Последний вращает ходовую гайку или шпиндель арматуры.

Марки электроприводов: ВЗГ (ВЗГЧ-В); ВЧА (ВЧАТ1-В).

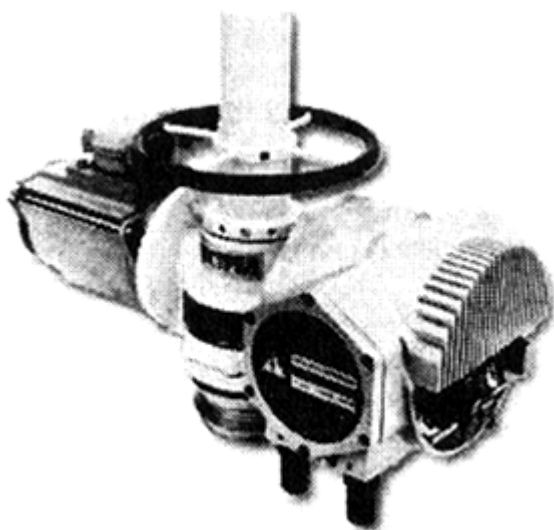


Рис. 1.29. Интеллектуальный электропривод ЭПЦ-1000 для многофункционального управления запорно-регулирующей арматурой трубопроводов D_y 100 - 400 мм

Марки путевых выключателей: Б053-033, ВП-701 (ВП701У2, ВП701/192).
 Марки электродвигателей серии В: В63А4 (0,25 кВт)...
 В 10084(3 кВт)... В132М4(11кВт)...

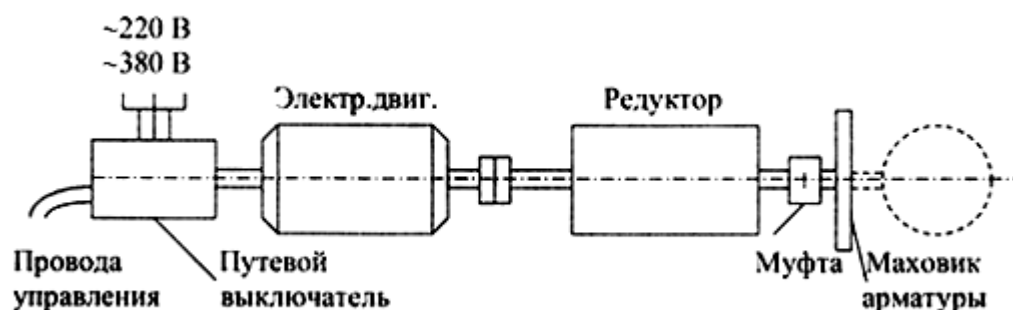


Рис. 1.30. Упрощенная схема электропривода

В настоящее время выпускают электроприводы типа Г нового поколения, повышенной надежности с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента общего назначения, взрывозащищенного исполнения и для АЭС предназначаются для дистанционного и местного управления запорной арматурой, устанавливаемой в закрытых помещениях и на открытых площадках.

Электропривод является представителем новой серии электроприводов, предназначенных для использования на запорной арматуре, применяемой на нефте- и газопроводах, а также на объектах тепловых и атомных электростанций, в химической промышленности.

Электроприводы позволяют осуществлять:

- открытие и закрытие прохода арматуры с пульта управления и остановку запорного устройства арматуры в любом промежуточном положении;
- автоматическое переключение скорости движения для повышения крутящего момента в момент уплотнения, а также в других случаях, связанных с повышением момента сопротивления по ходу движения запорного органа задвижки;
- автоматическое отключение электродвигателя муфтой предельного момента при достижении запорным устройством арматуры крайних положений («Открыто», «Закрыто») и при аварийном заедании подвижных частей в процессе хода на открытие или закрытие;
- электрическую блокировку электроприводов с работой других механизмов и агрегатов;
- регулировку величины предельного крутящего момента.

Не требуется переключение электропривода из положения ручного управления на электрическое.

Система управления электропривода позволяет:

- управлять группой приводов с использованием персонального компьютера (обычного и индустриального исполнения);
- обнаружить аварийную ситуацию;

- накапливать информацию об объеме наработки циклов срабатывания арматуры;
- отображать информацию о текущем состоянии арматуры и самого привода на дисплее.

Встроенная система контроля и диагностики обеспечивает защиту двигателя при обрыве фазы, перегреве двигателя, превышении допустимого момента нагрузки.

б) Пневмо- и пневмогидроприводы

Применяются на газопроводах с диаметром от 300 до 1420 мм. Электроприводы на газопроводах используются редко, так как транспортируемый газ является доступным и дешевым источником энергии и используется для управления арматурой с помощью пневмогидропривода поршневого типа, схема которого представлена на рисунке 1.31.

Управление пневмогидроприводами осуществляется электропневмоклапанами: О - открытие ; З - закрытие; Н - набивка.

Работа пневмогидропривода осуществляется следующим образом:

При подаче сигнала на открытие срабатывает клапан: "О"- для подачи газа в пневмоцилиндр привода на открытие крана и клапан "Н"- для подачи газа в цилиндр мультипликатора для подачи смазки в корпус крана на уплотнительные кольца с целью отжатия пробки крана и облегчения ее поворота. При закрытии срабатывает клапан "З" - для подачи газа в пневмоцилиндр привода на закрытие крана и клапан "Н" - для подачи газа в цилиндр мультипликатора для смазки в корпус крана. Мультипликаторы также служат для надежной герметизации крана в положении «закрыто». Давление в системе смазки больше, чем давление газа.

Марки пневмогидроприводов: БУЭП-1,(2); ЭПУУ-2,(3),(4); УПП-1,(2); ААЗК-15/ШО', Камерон (Франция); Шейфер (США); Борзинг (Германия); Китакура Велвз (Япония).

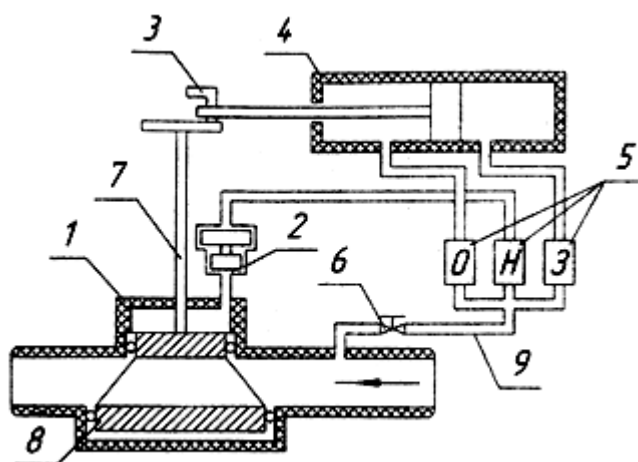


Рис. 1.31. Схема пневмогидропривода:

- 1 - корпус крана; 2 - мультипликатор; 3 - концевой выключатель; 4 - пневмогидропривод; 5 - электропневмоклапаны; 6 - вентиль запорный; 7 - шпиндель крана; 8 - коническая пробка крана; 9 - коллектор импульсного газа

В качестве двигателя в пневматическом приводе со струйным двигателем (ПСДС) применяется реактивная турбина типа «сегнерово колесо» специальной конструкции с малым моментом инерции («струйный двигатель»). Преимущества ПСДС по сравнению с традиционными пневмогидравлическими и пневматическими поршневыми приводами:

- не требуют второго рабочего тела - масла;
- не содержат подвижных трущихся уплотнений;
- могут работать на реальном газе;
- гарантируют необратимость движения - невозможность поворота выходного вала под действием внешней нагрузки со стороны арматуры;
- обладают плавным ходом без рывков во всем диапазоне нагрузок и давлений рабочего газа;
- позволяют создать повышенный импульсный движущий момент, обеспечивающий срабатывание запорного или регулирующего органа арматуры при его «прилипании» вследствие долгой неподвижности;
- обеспечивают быстрый реверс выходного вала привода;
- приводы могут быть выполнены как для шаровых кранов (неполноповоротные), так и для задвижек и вентилях (многооборотные);
- приводы могут работать в широком диапазоне мощностей и давлений рабочего газа: от 0,6 МПа (промышленная пневмосеть) до 12,5 МПа и более.

На рисунке 1.32 показан ПСДС - 3 для запорной арматуры газопроводов D_y 250 - 500 мм, P_y 8,0 - 10,0 МПа.

1.2.6 Размещение запорной арматуры на трубопроводах

Размещение запорной арматуры на трубопроводах осуществляется согласно СНиП 2.05.06 - 85.

На трубопроводах надлежит предусматривать установку запорной арматуры на расстоянии, определяемом расчетом, но не более 30 км.

Кроме того, установку запорной арматуры необходимо предусматривать:

- на обоих берегах водных преград при их пересечении трубопроводом в две нитки и более согласно требованиям п. 6.15. и на одностичных переходах категории В;
- в начале каждого ответвления от трубопровода на расстоянии не менее 15м;
- на ответвлениях к газораспределительным станциям (ГРС) при протяженности ответвлений свыше 1000 м на расстоянии 300-500 м от ГРС;

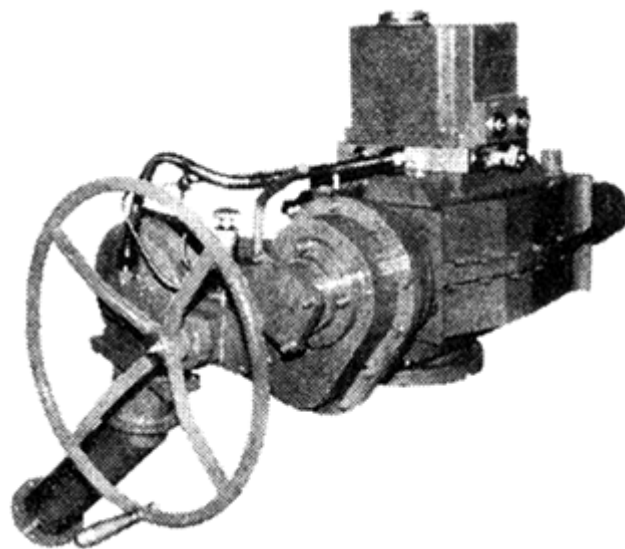


Рис. 1.32. ПСДС - 3 для запорной арматуры газопроводов D_y 250 - 500 мм, P_y 8,0 - 10,0 МПа

- на входе и выходе газопроводов из компрессорных станций (КС), станций подземного хранения газа (СПХГ) и головных сооружений на расстоянии не менее: газопровода диаметром 1400 мм - 1000 м, диаметром менее 1400 мм до 1000 мм включительно - 750 м и диаметром менее 1000 мм - 500 м (охранные краны);

- по обеим сторонам автомобильных мостов (при прокладке по ним газопровода) на расстоянии не менее 250 м;

- на одном или обоих концах участков нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, проходящих на отметке выше городов и других населенных пунктов.

1.2.7. Предохранительная и защитная арматура

а) Обратные клапаны

Обратные клапаны относятся к защитной арматуре и служат для предотвращения обратного потока среды на линейной части трубопроводов и тем самым предупреждения аварии, например, при внезапной остановке насоса. На рисунке 1.33 показан общий вид обратного клапана. Он является автоматическим самодействующим предохранительным устройством. Затвор - основной узел обратного клапана. Он пропускает среду в одном направлении и перекрывает ее поток в обратном. Клапаны не являются запорной арматурой.

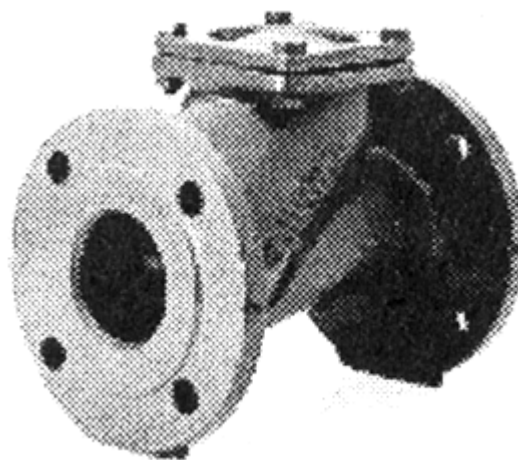


Рис. 1.33. Обратный клапан AL 56 D_y 32 - 200 мм

По принципу действия, в основном, обратные клапаны разделяются на подъемные и поворотные, показанные соответственно на рис. 1.34 – 1.36. Поворотные обладают меньшим гидравлическим сопротивлением, а подъемные более просты и надежны.

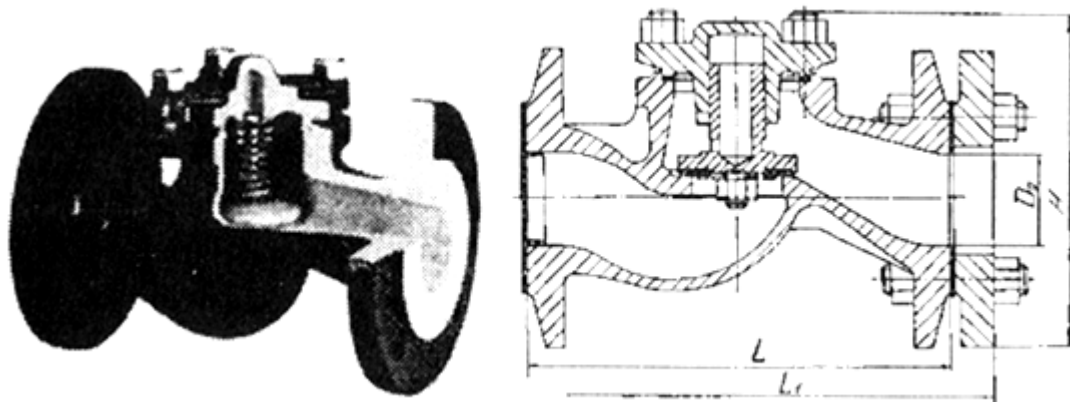


Рис. 1.34. Клапаны обратные подъемные фланцевые V 287 DN 15 -300 мм

Обратные клапаны снабжаются гидротормозами или демпферами для избежания больших ударных нагрузок при быстром закрытии клапана (т.е. во избежание гидроудара).

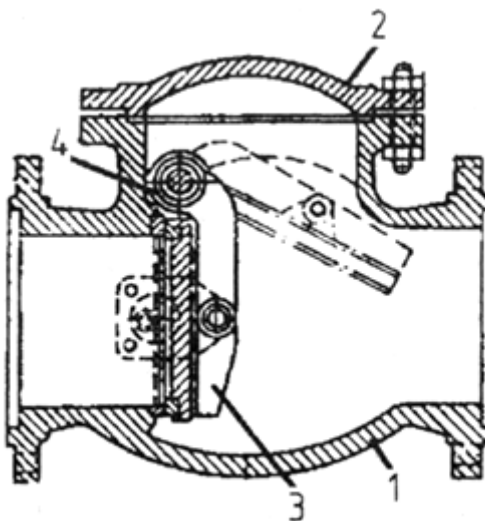


Рис. 1.35. Поворотный обратный клапан D_y 50 - 600 мм

Демпфера бывают:

- гидравлические (масляные поршневые);
- пневматические.

Рабочий вал демпфера соединен жестко с валом затвора. Демпферы имеют тормозные цилиндры, расположенные вне корпуса обратного клапана. Поворотный рабочий вал демпфера с помощью рычага соединен шарнирно со штоком поршня, перемещающегося в цилиндре. При повороте захлопки поршень движется в тормозном цилиндре, вытесняя масло из одной полости в другую.

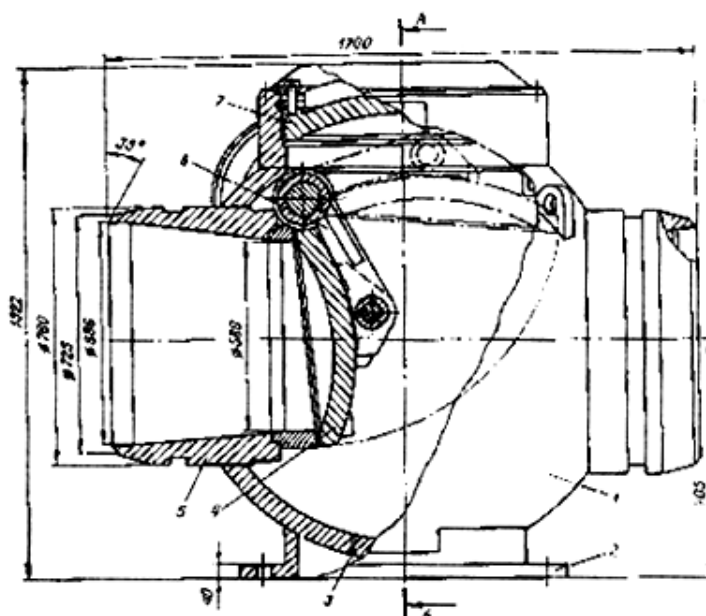


Рис. 1.36 Стальной обратный поворотный клапан с $D_y = 700$ мм:

- 1 - корпус; 2 - опора; 3 - пробка; 4 - тарелка; 5 - патрубок; 6 - рычаг; 7 - крышка

б) Предохранительные клапаны

Для защиты сосудов аппаратов, емкостей, трубопроводов и другого технологического оборудования от разрушения при чрезмерном превышении давления чаще всего применяют предохранительные клапаны. При повышении в системе давления выше допустимого предохранительный клапан автоматически открывается и сбрасывает необходимый избыток рабочей среды, тем самым предотвращая возможность аварии. После окончания сброса давление снижается до величины, меньшей начала срабатывания клапана, предохранительный клапан автоматически закрывается и остается закрытым до тех пор, пока в системе вновь не увеличится давление выше допустимого. На рисунке 1.37 показан грузовой предохранительный клапан. Предохранительные клапаны предназначены для жидкой и газообразной, химической или нефтяной рабочей среды. Нормы герметичности в затворе должны удовлетворять ГОСТ 9789-75.

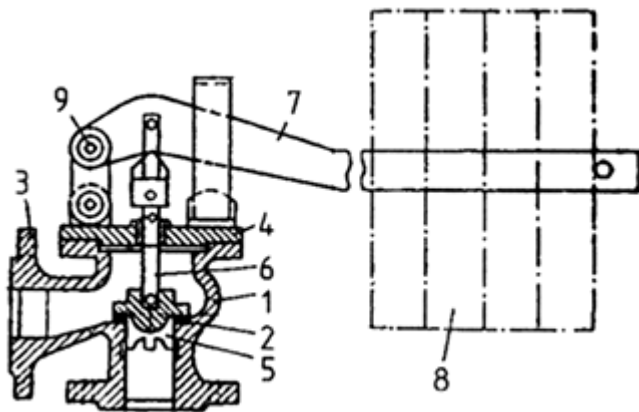


Рис. 1.37. Грузовой предохранительный клапан

клапан автоматически закрывается и остается закрытым до тех пор, пока в системе вновь не увеличится давление выше допустимого. На рисунке 1.37 показан грузовой предохранительный клапан. Предохранительные клапаны предназначены для жидкой и газообразной, химической или нефтяной рабочей среды. Нормы герметичности в затворе должны удовлетворять ГОСТ 9789-75.

Основные элементы предохранительного клапана и принцип действия. В настоящее время на практике используются весьма разнообразные конструкции предохранительных клапанов как отечественного, так и зарубежного изготовления. Основные элементы у всех этих конструкций являются общими. Предохранительный клапан состоит из корпуса, сопла, золотника, пружины или груза и крышки,

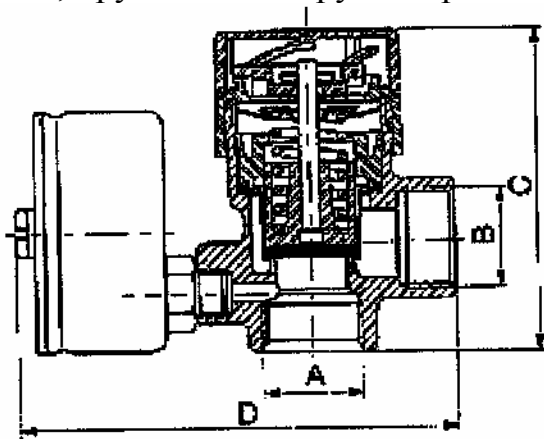


Рис. 1.38. Клапан Prescomano, являющийся комбинацией предохранительного клапана Prescor и манометра Flexcon

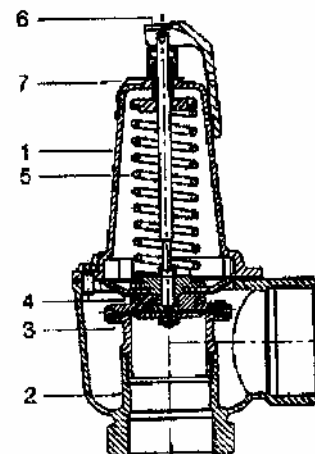


Рис. 1.39. Предохранительный клапан Prescor S 1700-2

В рабочем состоянии при отсутствии давления на золотник клапана действует только сила сжатой пружины или груза, прижимая золотник к соплу и создавая удельные давления на уплотнительных поверхностях сопла и золотника.

Таблица 1.2 - Варианты заданий к лабораторной работе № 1

Вид арматуры, параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Кран шаровой										
Диаметр номинальный D_N , мм	100	150	200	300	400	500	700	1000	1200	1400
Среда	газ	нефть, газ	пар, вода	нефть, газ	газ	газ	газ	газ	газ	газ
Давление номинальное P_N , МПа	20,0	8,0	16,0	10,0	16,0	12,5	10,0	8,0	8,0	10,0
Климатическое исполнение	ХЛ	У	ХЛ	У	ХЛ	У	ХЛ	У	ХЛ	У
2. Задвижка										
Диаметр номинальный D_N , мм	600	500	44/300	350	350/300	300	250	200	150	100
Среда	вода	нефть	аммиак	нефть	пар	нефте-продукты	вода	нефтепродукты		
Давление номинальное P_N , МПа	2,5	8,0	2,5	8,0	1,6	4,0	1,6	4,0	4,0	10,0
3. Вентиль запорный										
Диаметр номинальный D_N , мм	150	150	200	200	200	150	150	200	200	200
Среда	ЛВЖ, сж. газ	горюч. газ	ЛВЖ и горюч. жидк.	нефте-продукты	среды всех групп	ЛВЖ, сж. газ	горюч. газ	ЛВЖ и горюч. жидк.	нефте-продукты	среды всех групп
Давление номинальное P_N , МПа	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5
4. Клапан предохранительный										
Диаметр номинальный D_N , мм	150	200	150	150	200	150	200	150	150	200
Среда	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ и горюч. жидк.	нефтепродукты		ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ и горюч. жидк.	нефтепродукты	
Давление номинальное P_N , МПа	1,6	1,6	4,0	1,6	1,6	1,6	1,6	4,0	1,6	1,6

Продолжение таблицы 1.2

5. Клапан обратный										
Диаметр номинальный D_N , мм	150	200	250	300	400	150	200	250	300	400
Среда	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ	ЛВЖ, сж. газ
Давление номинальное P_N , МПа	4,0	4,0	4,0	4,0	6,4	4,0	4,0	4,0	4,0	6,4

При образовании в защищаемой среде давления на золотник клапана начинает действовать противоположно направленная сила, зависящая от площади, на которую действует давление, и его величины. При рабочем давлении в сосуде или трубопроводе эта сила несколько ниже силы пружины или груза. При давлении выше установленного увеличится подъемная сила, которая преодолет усилие пружины и поднимет золотник, открывая тем самым выход избыточной среде. До этого момента все клапаны работают одинаково. Дальнейшая работа клапана зависит от его типа, конструкции и назначения.

На рисунках 1.38-1.39 показаны различные схемы клапанов.

1.3. Выполнение индивидуального задания

ЗАДАНИЕ. Для условий своего варианта (табл. 1.1) из каталога “Нефтегазопромысловое оборудование” (ред. Крец В.Г., Лукьянов В.Г., 1999г.), а также приложений 2, 3 выберите элементы арматуры:

- задвижки;
- кран;
- вентиль запорный;
- клапан предохранительный;
- клапан обратный.

1.4. Отчет по лабораторной работе выполняется в соответствии с требованиями к отчетности

Федеральное агентство по образованию

Томский политехнический университет

**Институт геологии и нефтегазового дела
Кафедра ТХНГ**

**Лабораторная работа №
Название работы**

Исполнитель
Ф.И.О.

Студент группы
подпись

Руководитель
Ф.И.О.

Должность, ученая ст., звание
подпись

Томск 2005

Приложение 2

Таблица 2.1 - Арматура трубопроводная, рекомендуемая для различных сред

Давление условное $P_{ус}$, МПа	Температура допустительная $t_{доп}$, °С		Арматура		Диаметр условный $D_{ус}$, мм						
	от	до			150	200	250	300	400	500	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среда - горючие сжиженные газы и ЛВЖ с температурой кипения ниже +45 °С											
1,6	1,6	-40	+150	Вентили запорные	14с20п5	14с20п1					
1,6	1,6	см. прил. Б		Задвижки	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16
1,6	1,6	см. прил. Б		Предохранит. клапаны	СППК4-16	СППК4-16					
2,5	2,5	-30	+300	Задвижки	31с916нжБ	31с916нжБ					
4,0	4,0	-40	+450	Вентили запорные	15нж22нж1	15нж22нж1					
4,0	4,0	-40	+425	Клапаны обратные	19с17нж	19с17нж	19с17нж	19с17нж	19с17нж	19с17нж	19с17нж
6,4	6,4	-40	+200	Клапаны обратные					19с42нж		
6,4	16	-40	+450	Задвижки	19нж106к						
Среда — горючие газы											
1,6	1,6	-40	+120	Краны	КСР-16						
1,6	1,6	-40	+425	Клапаны обратные	19с17нж	19с17нж					
1,6	1,6	см. прил. Б		Задвижки	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16
4,0	4,0	-40	+425	Вентили запорные	15с22нж						

Продолжение таблицы 2. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4,0	4,0	-40	+450	Задвижки		30с15нж	30с15нж			30с15нж	
6,4	6,4	-40	+425	Клапаны обратные		КОП-64	КОП-64				
6,4	6,4	-40	+300	Задвижки	30с76нж М	30с76нж	30с76нж	30с576нж	30с576нж	30с375нж	
10	16	см. прил. Б		Клапаны обратные		19с10нж					
10	16	То же		Задвижки	ЗКЛ2-160						
10	10	-40	+300	То же	31с916нж Б	31с916нжБ					
Среда - темные и вязкие нефтепродукты, застывающие жидкости											
0,6	1,0		+100	Задвижки	31чббр	31чббр	31чббр	30чббр	30чббр	30ч15бр	30ч515бр
0,6	1,0		+100	Клапаны обратные	КА44075	Л44075.03	Л44075.03				
1,0	1,0		+300	Задвижки	ПТ1 095.32	ПТ1 095.32	ПТ1 095.32				
1,6	1,6		+300	Краны проходные	КЦО-16						
0,6	1,6	см. прил. В		Задвижки	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ2-16	ЗКЛ 12-16	ЗКЛ 12-16
1,6	1,6	То же		То же	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16	ЗКЛЭ-16
1,6	1,6	То же		Клапаны предохранит.	СППК4 16	СППК4-16					
2,5	2,5		+300	Задвижки	30с97нж	30с97нж	30с97нж		30с507нж	30с507нж	30с507нж
4,0	4,0		+425	Вентили запорные	15с22нж	15с22нж					
4,0	4,0		+450	Клапаны обратные		19с47нж		19с47нж	19с47нж		19с47нж
4,0	4,0		+425	Задвижки				ЗКЛ2-40нж			

Продолжение таблицы 2. 1

6,4	6,4	+510	Краны четырёхходов.	КЧК-64									
6,4	6,4	+300	Задвижки	30с76нк М1	30с76нк	30с76нк	30с576нк						
10	10	-30	То же	31с916нк Б	31с916нкБ								
Среда - жидкие и газообразные среды всех групп при рабочей температуре минус 40 °С													
2,5	2,5	-100	Вентили запорные		14нк20пз								
1,6	4,0	-100	То же	15нк40п4									
4,0	4,0	-80	Задвижки	ЗКЛХ-40									
Среда — трудногорючие (ПГ) и негорючие (НГ) вещества													
0,6	0,6	-10	+100	Краны проходные	11ч126к	11ч126к	11ч126к						
0,6	0,6	+65	Клапаны обратные	19ч15тм									
0,6	1,0	-10	+200	То же		19ч216р	19ч216р						
0,6	1,6	-10	+200	То же	19ч216р								
0,6	0,6	-40	+300	Задвижки						ПГ1096	30с14нк1	30с14нк1	
1,0	1,0	-10	+200	Клапаны обратные			19ч216р	19ч216р	19ч216р	19ч216р	19ч216р	19ч216р	19ч216р
1,0	1,0	-10	+200	Задвижки	30ч906бр	30ч906бр	30ч906бр	30ч906бр	30ч906бр	30ч906бр			

Приложение 3

Таблица 3.1 - Допускаемые температуры применения трубопроводной арматуры, °С, в зависимости от материального исполнения

Тип и марка арматуры	Сталь (марка)		Тип и марка арматуры	Сталь (марка)	
	углеродистая	12x18Н9ТЛ		углеродистая	12x18Н9ТЛ
Предохранительные клапаны					
СППК4-16	450	600	КП-160	300	600
СППК4-40	450	600	Вентили ВМ	300	
СППК4Р-40	450	600	Задвижки		
СППК4-64	450	600	ЗКЛ2-16	450	510
СППК4-160	450	600	ЗКЛПЭ-16	450	510
СППК4Р-160	450	600	ЗКЛ2-40	450	600
СШТК4-16	450	600	ЗКЛ2-160	600	200

Таблица 3.2 - Краны шаровые завода «Тяжпромарматура», г. Алексин

Условное обозначение	DN, мм	PN, МПа	Описание			Рабочая среда	Т рабочей среды (град. С)	Класс герметичности затвора по ГОСТ9544-93	Вес, кг (не более)
			привод	присоединение	установка				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
МА 39010-02 11длс60л		1.6	Р	Ф	У	нп,кг	от -40 до +80	В	36
		8.0	Р	С	У			от -45 до +80	

Продолжение таблицы 3.2

11с60п1													от -60 до +80			53
11с660п													от -45 до +80			92
11с660п1													от -60 до +80			92
11с60п30*													от -45 до +80			83
11с60п31*													от -60 до +80			83
11с660п30*													от -45 до +80			105
11с660п31*		10.0			с	н	нп						от -60 до +80		A	105
11с45п					с	н	нп						от -45 до +80			56
11лс45п					с	н	нп						от -60 до +80			56
11с(6)745и					с	н	нп						от -45 до +80			92
11лс(6)745и		16.0			с	н	нп						от -60 до +80			92
МА 39230М1-01					с	н	нп						от -40 до +80			55
МА 39230-01		20.0			с	н	нп						от -40 до +80			110
МА 3901 0-02					фо	н	нп,нп						от -40 до +80		B	88
МА 39015-01		1.6			фо	н	вдп						до+180			88
11лс60п					с	н	нп						от -45 до +80			140
11лс60п1		8.0			фо	н							от -60 до +80		A	140
11лс60п4					с	н	нп						от -45 до +80			270

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11лс660п			пк	с	к	у		от -45 до +80		185
11лс660п1			пк	с	к	хп		от -60 до +80		185
11лс660п6		8.0	пк	с	пц	у		от -45 до +80	A	275
11лс660п7			пк	с	пц	хп		от -60 до +80		275
11лс60п30*	150		р	с	к	у		от -45 до +80		262
11лс60п31*		10.0	р	с	к	хп		от 60 до +80		262
11лс660п30*			пк	с	к	у		от -45 до +80		277
11лс660п31*			пк	с	к	хп		от -60 до +80		277
11с45п3			р	с	пц	у		от -45 до +80		230
11с(6)745м6			пг	с	к	у		от -45 до +80		248
11лс(6)745м6		12.5	пг	с	к	хп		от -60 до +80		248
11с(6)745п8			пг	с	пц	у		от 45 до +80		336
11лс(6)745п8			пг	с	пц	хп		от -60 до +80		336
11с45п	150		р	с	к	у	кг	от 45 до +80	A	189
11лс45п			р	с	пц	хп		от 60 до +80		189
11с45п1		16.0	р	ф	к	у		от -45 до +80		255
11лс45п1			р	ф	к	хп		от 60 до +80		255
Пс(6)745п			пг	с	к	у		от 45 до +80		248
11лс(6)745п			пг	с	к	хп		от 60 до +80		248
МА 390 10-02		1.6	р	фо	к	у	кг, кг	от 40 до +80		150
МА 39015-01			р	с	к	у	вд, л	до+180		150
11лс60п	200		р	с	к	у		от 45 до +80	B	290
11лс60п1		8.0	р	с	к	хп	кг	от -60 до +80		290
11лс(6)760п			пг	с	к	у		от -45 до +80		350

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11лс(6)760п1			ш	с	к	хп		от -60 до +80		350
11лс(6)760п6		8.0	ш	с	шд	у		от -45 до +80	В	470
11лс(6)760п7			ш	с	шд	хп		от -60 до +80		470
11с60п30*			р	с	к	у		от -45 до +80		265
11лс60п31*		10.0	р	с	к	хп		от -60 до +80		265
11лс(6)760п30*			ш	с	к	у		от -45 до +80		325
11лс(6)760п31*	200		ш	с	к	у		от -60 до +80		325
11лс(6)745п8		12.5	ш	с	шд	хп		от -60 до +80		470
11с45п			р	с	к	у		от -45 до +80		290
11лс45п		16.0	р	с	к	хп		от -60 до +80	В	290
11с(6)745п			ш	с	к	у		от -45 до +80		450
11лс(6)745п			ш	с	к	хп		от -60 до +80		450
МА 390 10-02		1.6	р	фо	к	у	ш, ш	от -40 до +80		290
11лс68п			р	с	к	у		от -45 до +80		605
11лс68п1			р	с	к	хп		от -60 до +80		605
11лс(6)768п			ш	с	к	у		от -45 до +80		650
11лс(6)768п1		8.0	ш	с	к	хп		от -60 до +80		650
11лс(6)768п2	300		ш	с	шд	у		от -45 до +80		820
11лс(6)768п3			ш	с	шд	хп	ш	от -60 до +80		820
11лс(6)768п8			ш	с	к	у		от -45 до +80		650
11лс(6)768п10			ш	с	шд	у		от -45 до +80		820
11лс(6)768п11		10.0	ш	с	шд	хп		от -60 до +80		820
11лс68п30*			р	с	к	у		от -45 до +80	А	790
11лс68п31*			р	с	к	хп		от -60 до +80		790

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11лс(6)768п30*	300	10.0	п	с	кн	у		от -45 до +80	A	860
11лс(6)768п31*				с				от -60 до +80		
11лс68п4			P	с	пц	у		от -45 до +80		1755
11лс68п5			P	с	пц	хп		от -60 до +80		1755
11лс68п6			P	с	к	у		от -45 до +80		1365
11лс68п7			P	с	к	хп		от -60 до +80		1365
11лс(6)768п4			п	с	пц	у		от --45 до +80		1950
11лс(6)768п5			п	с	пц	хп		от -60 до +80		1950
11лс(6)768п6		8.0	п	с	к	у		от -45 до +80		1550
11лс(6)768п7			п	с	к	хп		от -60 до +80		1550
11лс(6)768п			п	с	пц	у		от -45 до +80		1945
11лс(6)768п3		12.5	п	с	к	хп	кп	от -60 до +80	B	1545
11с45п	400	16.0	P	с	пц	у		от -45 до +80		1635
11лс45п			P	с	пц	хп		от -60 до +80		1635
11с45п1			P	с	к	у		от -45 до +80		1375
11лс45п1			P	с		хп		от -60 до +80		
11с745п		16.0		с	пц	у	кп	от -45 до +80	B	1760
11лс745п			п	с	пц	хп		от -60 до +80		1760
11с745п1			п	с	к	у		от -45 до +80		1480
11лс745п	400		п	с				от -60 до +80	B	
11лс68п6	500	10.0***	P	с	пц	у	кп	от -45 до -80		2550
11лс68п7			P	с	к	у		от -45 до +80		2200
11лс(6)768п4			п	с	к	хп		от -60 до +80		2200
			п	с	пц	у		от -45 до +80		2800

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11лс(6)768п5			пг	с	пц	хп		от -60 до +80		2800
11лс(6)768п6			пг	с	к	у		от -45 до +80		2400
11лс(6)768п7			пг	с	к	хп		от -60 до +80		2400
11лс(6)768п		12.5	пг	с	пц	у		от -45 до +80		2800
11лс62р			Р	с	пц	у		от -45 до +80	В	4350
11лс62р1			Р	с	пц	хп		от -60 до +80		4350
11лс62р2			Р*	с	к	у		от -45 до +80		3800
11лс62р3			Р	с	к	хп		от -60 до +80		3800
11лс62р6			Р	фс	к	у		от -45 до +80		5150
11лс62р7			Р	фс	к	хп		от -60 до +80 от -45 до +80		5150
11лс(6)762р**		8.0	пг	с	пц	у				4800
11лс(6)762р1***	700		пг	с	пц	хп		от -60 до +80		4800
11лс(6)762р4			пг	с	пц	у		от -45 до +80		4700
11лс(6)762р5			пг	с	пц	хп		от -60 до +80		4700
11лс(6)762р6			пг	с	к	у		от -45 до +80		4100
11лс(6)762р7			пг	с	к	хп		от -60 до +80		4100
11лс62р8			Р	с	пц	у		от -45 до +80		4350

Таблица 3.3

Тип привода	Установка	Рабочая среда
р - ручной, ручной с редуктором пн - пневмоприводной пш - пневмогидроприводной	н - надземная пд - подземная	ВД - вода нг - неагрессивный природный газ нл - жидкие и газообразные нефтепродукты п - пар
Присоединение к трубопроводу	Климатическое исполнение	
с - под приварку ф - фланцевое фо - фланцевое с отв. фланцами фс - с односторонним фланц. разъемом	У - умеренное хл - северное	

Примечания

* - кран шаровой с горизонтальным (верхним разъемом корпуса (остальные с вертикальным разъемом));

** - кран шаровой с ААЗК (автомат аварийного закрытия крана);

*** - возможность использования шаровых кранов на давление 8,0 МПа.

1 Обозначение типа "80/50" означает, что условный проход в затворе сужен до 50 мм.

2 Температура окружающей среды для шаровых кранов:

климатическое исполнение У - от -45 С до +50 С;

климатическое исполнение ХЛ - от -60°С до +40°С.