

«Трубопроводная арматура»

* Соединения трубопроводов

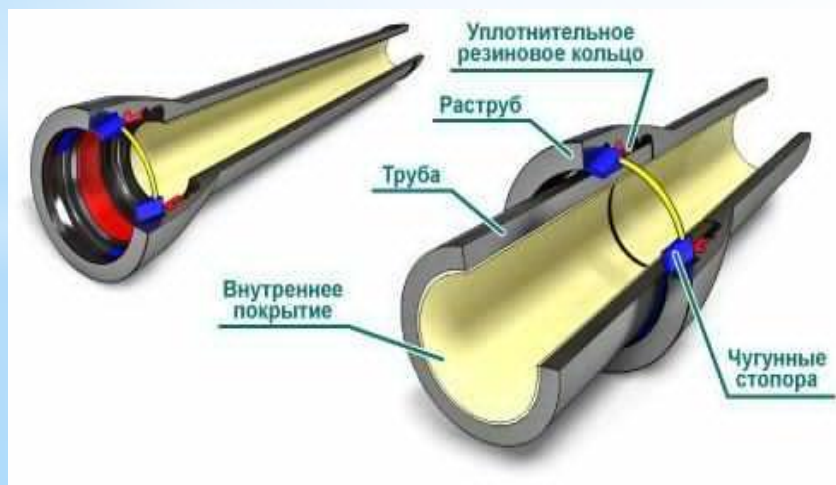
Соединения трубопроводов подразделяют на разъемные и неразъемные. К неразъемным соединениям относятся соединения на сварке, пайке, склейке, к разъемным – фланцевые, резьбовые, раструбные и специальные виды соединений.

Для некоторых трубопроводов (стальных) возможны оба вида соединений. Цельносварной трубопровод предпочтительнее, так как отсутствие фланцевых и резьбовых соединений повышает его герметичность. Но такой трубопровод не следует применять, если транспортируемый продукт вызывает коррозию сварных швов, а также при транспортировке загрязненных и застывающих жидкостей, когда требуется частая разборка трубопровода для прочистки и промывки.

Самое распространенное разъемное соединение – фланцевое. Фланцы служат для соединения отдельных частей аппаратов: съемных крышек, люков, а так же присоединения фланцевой арматуры к штуцерам оборудования. Ответственная часть фланцевого соединения – узел уплотнения.

Недостатки: более высокие трудоемкость и стоимость изготовления, меньшая надежность, так как колебания температуры и давления приводят к разгерметизации и утечкам.

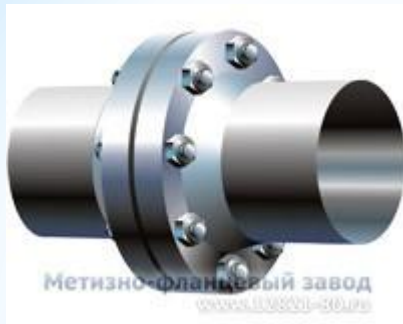
* Соединения трубопроводов



* Фланцы



* Фланцы



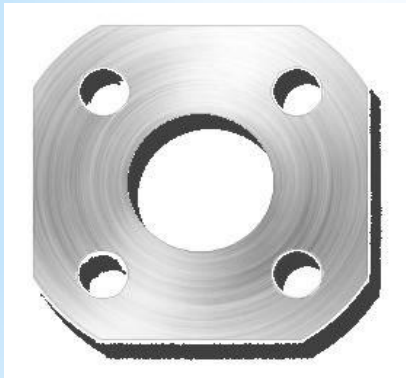
Фланец – плоская деталь квадратной, круглой, или другой формы с отверстиями для болтов и шпилек, служащая для прочного и герметичного соединения.

Фланцы используют попарно (комплект), исполнение регламентируется ГОСТом, и оно зависит от рабочего давления, на которое рассчитывается фланец.

Существует восемь видов исполнения фланцев, фланцы также различают по типам: плоские, воротниковые и на свободном кольце.

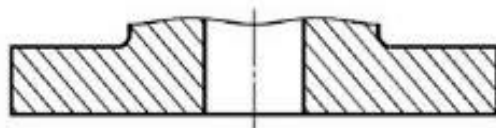
Распространенные способы изготовления фланцев:

- * штамповка в закрытых штампах;
- * ковка на подкладном кольце;
- * изготовление из раскатных колец;
- * плазменная (лазерная или газовая) резка из листа.

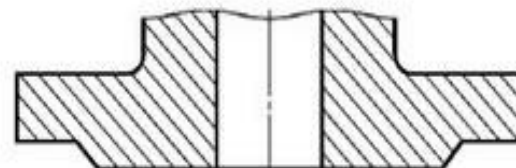


* Фланцы

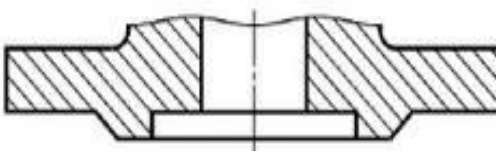
восемь видов исполнения фланцев:



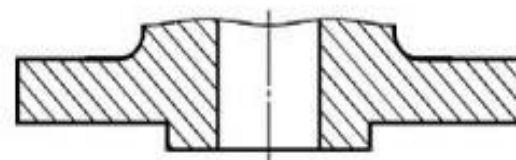
Исполнение А. Плоскость



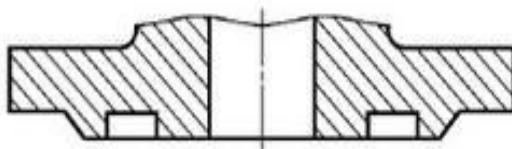
Исполнение В. Соединительный выступ



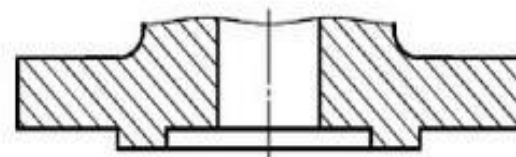
Исполнение F. Впадина



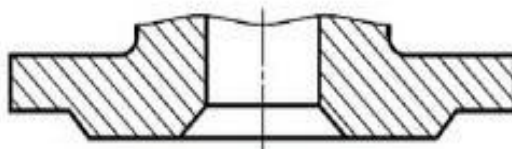
Исполнение E. Выступ



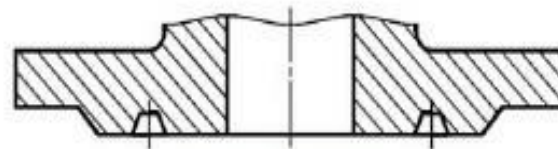
Исполнение D, M. Паз



Исполнение C, L. Шип



Исполнение K.
Под линзовую прокладку



Исполнение J.
Под прокладку овального сечения

* Соединения фланцев

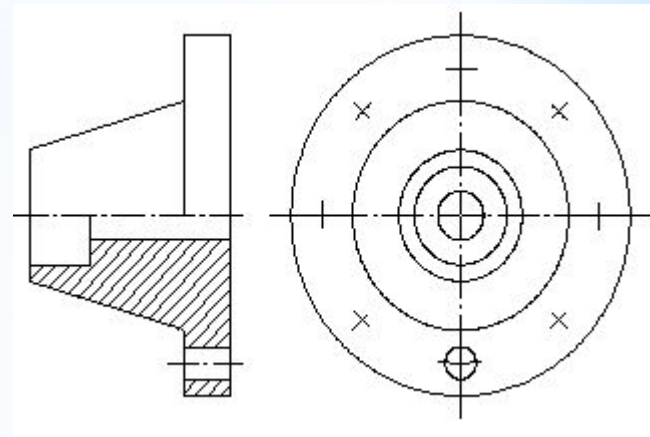
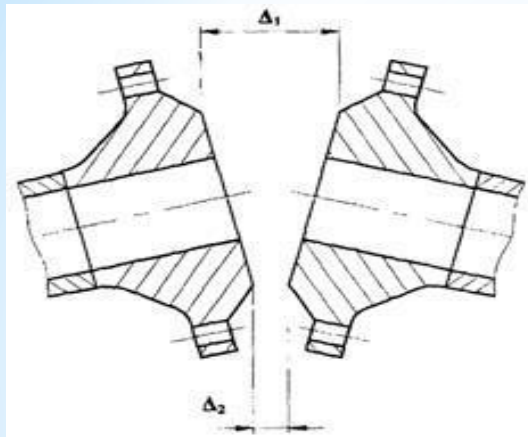
Шесть видов соединений фланцев:

- * соединения фланцев с гладкой уплотнительной поверхностью (плоские) просты по конструкции и находят наиболее широкое применение. Иногда на поверхности нарезают несколько кольцевых канавок треугольного сечения, которые заполняются при затягивании соединения материалом прокладки.
- * соединения фланцев с выступом - впадиной («папа - мама») применяется, когда необходимо обеспечить соосность соединения.
- * соединения фланцев «шип-паз» более надежное, которое используют при повышенных давлениях, работе с ядовитыми веществами и глубоком вакууме, т. е. более ответственных соединениях.
- * соединения фланцев с выступом.
- * соединения фланцев с жесткими металлическими прокладками, широко распространены линзовые (прокладка из качественной углеродистой или легированной стали). Широко используются в технике высоких давлений.
- * соединения фланцев с овальными металлическими прокладками. Их изготавливают на давление до 16 МПа.

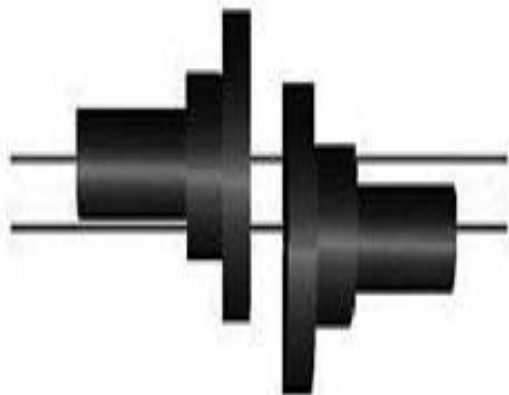
* Соединения фланцев

- * При сборке фланцев под сварку, а также для свободных фланцев необходимо чтобы их уплотнительная поверхность была перпендикулярна оси трубопровода.
- * При сборке трубопроводов фланцы устанавливаются так, чтобы отверстия для болтов или шпилек были расположены симметрично главным осям, но не совпадали с ними (допускается смещение согласно НТД).
- * Также сборку фланцевого соединения начинают только после проверки перекоса фланцев. Фланцы должны сближаться строго параллельно уплотнительной поверхности. **Не допускается** исправление перекоса фланцев дополнительной натяжкой болтов или шпилек, а также устранение зазоров установкой клиновых прокладок.
- * Перекос на стальных трубопроводах с D_y до 50 мм можно устранить путем подгибки трубы в холодном состоянии с применением спецприспособлений. С D_y 50 мм и выше - путем местного нагрева трубы ацетиленокислородными горелками (без последующей термообработки). Максимальную температуру нагрева выдерживают в течении 10 минут, после трубу немедленно охлаждают, затем ослабляют болты и проверяют зазор. **На трубопроводах транспортирующих взрывоопасные и вредные вещества перекос фланцевых соединений исправляются только переврезкой.**

* Соединения фланцев



Параллельная



Угловая



* Арматура



Арматура - это устройства, монтируемые на трубопроводах, котлах, аппаратах, агрегатах, емкостях и других установках, предназначенные для управления потоками сред путем отключения трубопроводов или их участков, распределение потоков по требуемым направлениям.

* Классификация по назначению



1. Запорная - предназначена для перекрытия потока рабочей среды (задвижки, краны, вентили), имеет широкое применение (80% от всего количества);

2. Регулирующая - для регулирования параметров рабочей среды, изменением ее расхода, поддержания давления в заданных пределах и поддержание заданного уровня. (регулирующий клапан, регулятор давления);

3. Распределительная - для распределения потока рабочей среды по определенным направлениям, а также для отключения одних и одновременного включения других участков трубопровода (распределительный клапан и распределители);

* Классификация по назначению



4. Предохранительная - для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимого превышения давления посредством сброса избытка рабочей среды (предохранительные клапаны и устройства);

5. Обратная - для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды, используется там, где необходимо обеспечить движение среды только в одном направлении (обратный клапан);



6. Отключающая (защитная)- для автоматического отключения и защиты оборудования от аварийных изменений рабочих параметров, также с целью предотвращения потерь продукта в случае повреждения системы, и для ограничения расхода продукта сверх нормы (отключающий, скоростной клапан).

* Способы присоединения арматуры

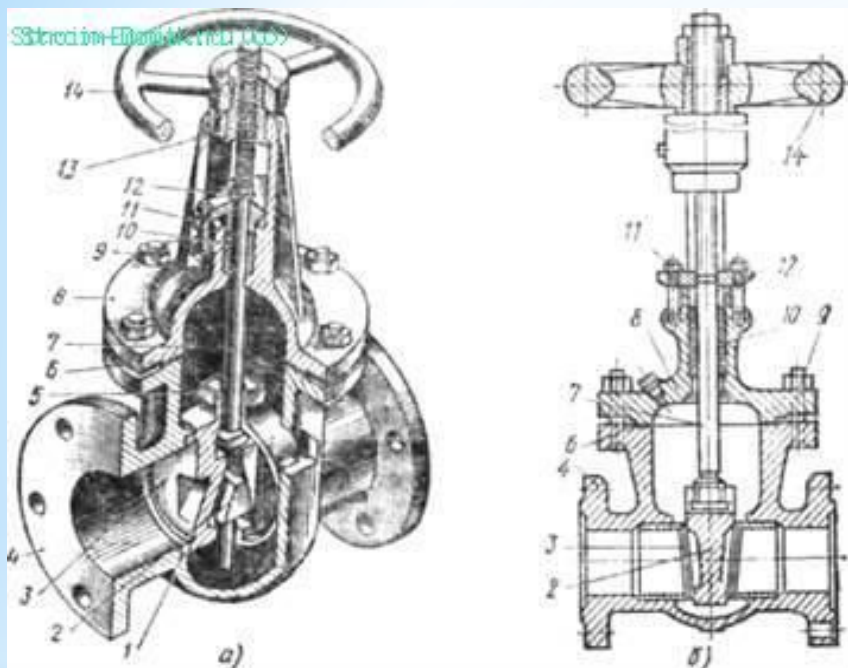


По способу присоединения корпуса к трубопроводу арматуру делят:

- **Фланцевую**, которая широко используется в химической промышленности;
- **Муфтовую и цапковую** используют на трубопроводах с Ду до 80 мм для негорючих и нейтральных сред;
- **Приварную** арматуру используют и устанавливают на трубопроводах при повышенных требованиях к плотности соединения.



* Задвижка



Задвижки - это шиберы, разобщающие трубопровод на две части. Существует два способа уплотнения шибера.

В первом случае шибер имеет форму клина, а по обе стороны от него в корпусе имеются наклонно расположенные седла, на которые шибер целиком садится своими поверхностями при полном опускании (уплотнительные поверхности клина скошены соответственно седлам в корпусе) - клиновые.

Во втором случае шибер составной; он состоит из двух плашек, которые после опускания прижимаются к седлам внутри корпуса - параллельными.



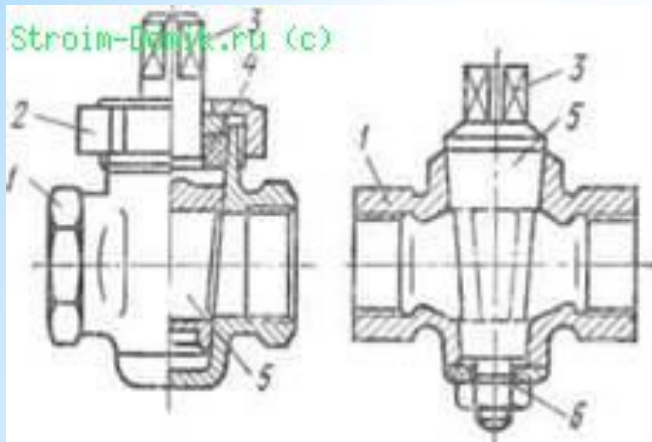
* Кран

Кран - наиболее простые по конструкции запорные устройства.

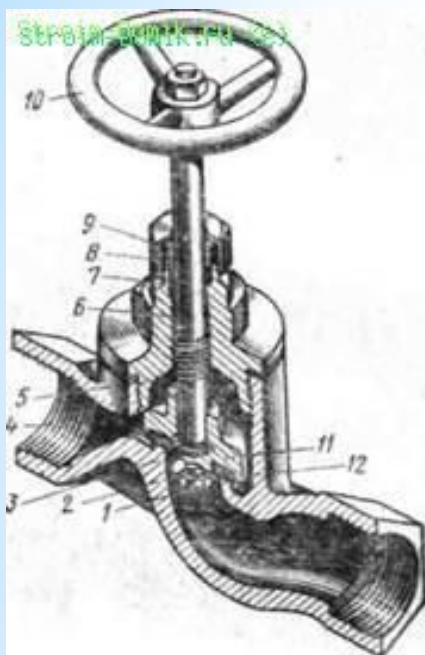
Запорным органом крана является тело вращения (шар, цилиндр, конус), боковая поверхность которого соприкасается с корпусом.

Затвор имеет сквозное отверстие, ось которого совпадает с общей осью соединительных концов крана. Для запираания крана затвор рычагом поворачивают в одну сторону на 90° .

Уплотнение между корпусом и затвором достигается плотным прижатием хорошо притертых поверхностей затвора к внутренней поверхности корпуса.



* Вентиль



Вентиль-это тип арматуры, в котором для перекрытия потока рабочей среды запорный орган перемещается возвратно-поступательно вдоль центральной оси уплотнительной поверхности корпуса.

Подвижный элемент - шпindelь, ввинчиваемый в резьбу неподвижной ходовой гайки, расположенной в крышке. Сам затвор - это клапан (тарелка, золотник), шарнирного крепления со шпинделем.

Изготовление и ремонт вентилей проще, чем задвижек, так как трущиеся (уплотнительные) поверхности корпуса доступны для обработки. В то же время вентили имеют ограниченное применение на технологических установках и используются в основном на паропроводах и водопроводах.

* Предохранительная арматура

Предохранительные клапаны защищают трубопроводы и оборудование от недопустимого превышения давления путем сброса рабочей среды.

Они приводятся в действие либо давлением среды на клапан, либо посредством импульса от вспомогательного клапана небольшого диаметра.

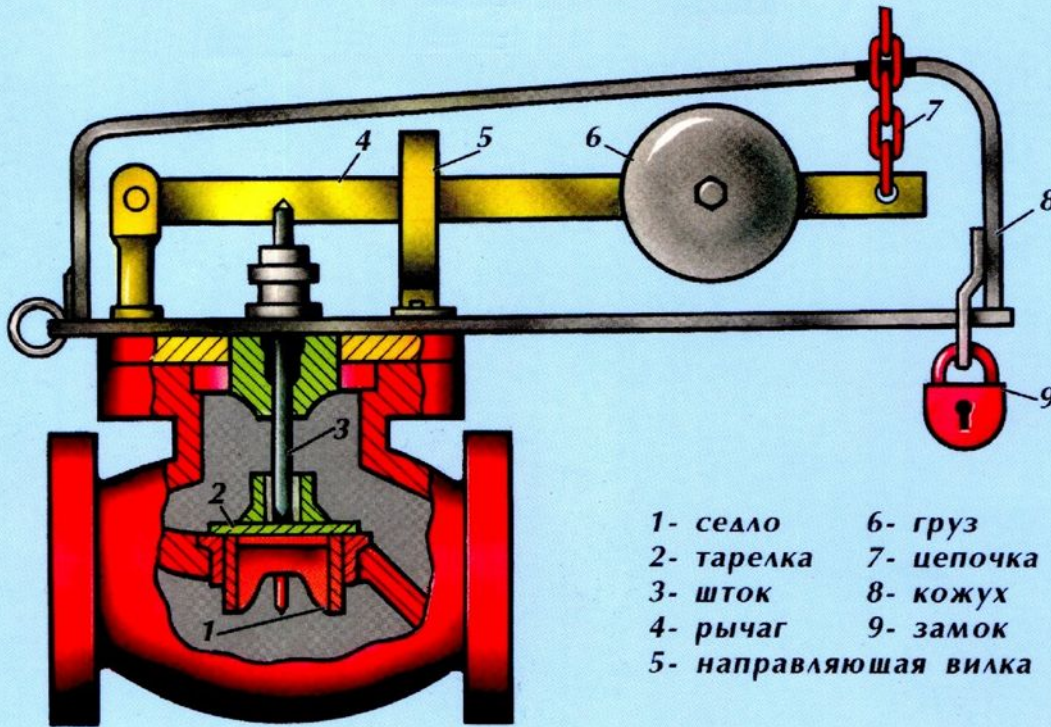
Предохранительные клапаны бывают:

- пружинные (ППК);
- рычажно-грузовые;
- импульсные (ИПУ);
- с разрушающимися мембранами (МПУ).

Перед пуском в эксплуатацию все предохранительные клапаны регулируют на установочное давление посредством затяжки или ослабления регулировочного нажимного винта. Регулирование проводят на специальном стенде. Пружинные предохранительные клапана иногда снабжают специальным рычажным подъемным устройством, с помощью которого вручную проверяют свободный подъем золотника, работу клапана.

* Предохранительная арматура

РЫЧАЖНЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

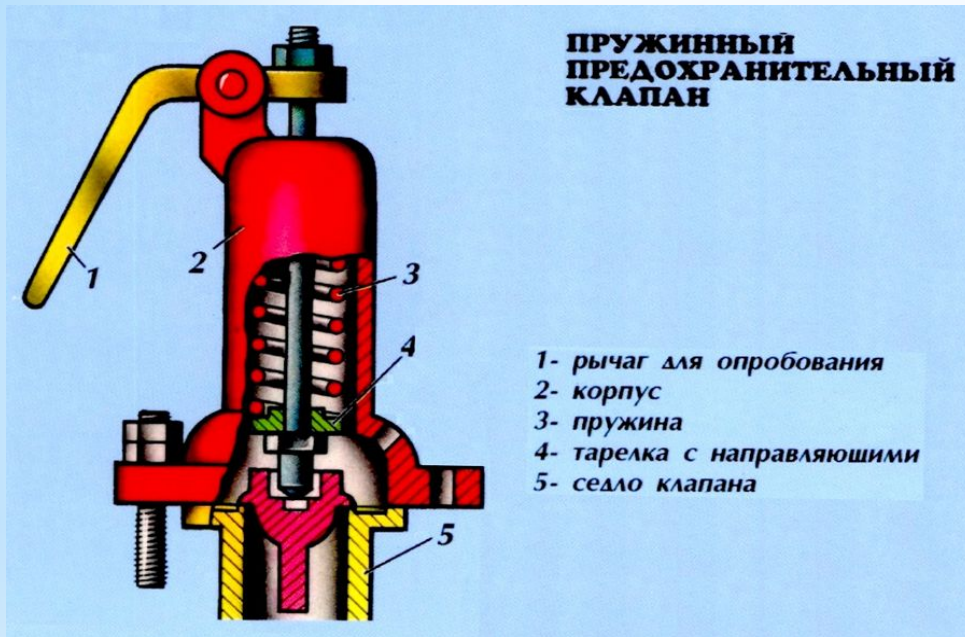


Рычажно-грузовой

предохранительный клапан состоит из корпуса, штока (шпинделя), рычага с грузом, седла и клапанной тарелки.

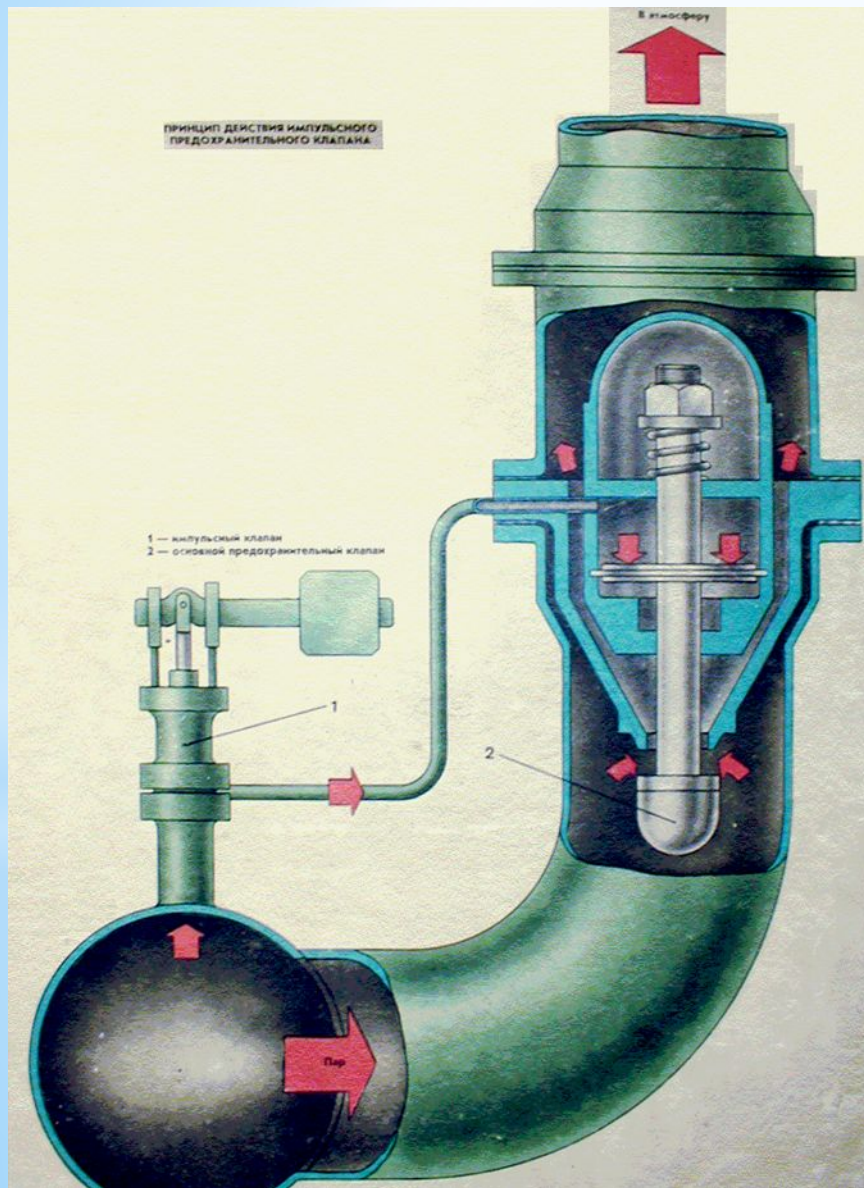
В таком клапане затвор (тарелку) прижимает к седлу сила груза. Груз по массе подбирают согласно $P_{раб}$.

* Предохранительная арматура



Пружинный предохранительный клапан состоит из корпуса, шпинделя, пружины, седла и клапанной тарелки. В таком клапане его затвор (тарелку) прижимает к седлу сила пружины.

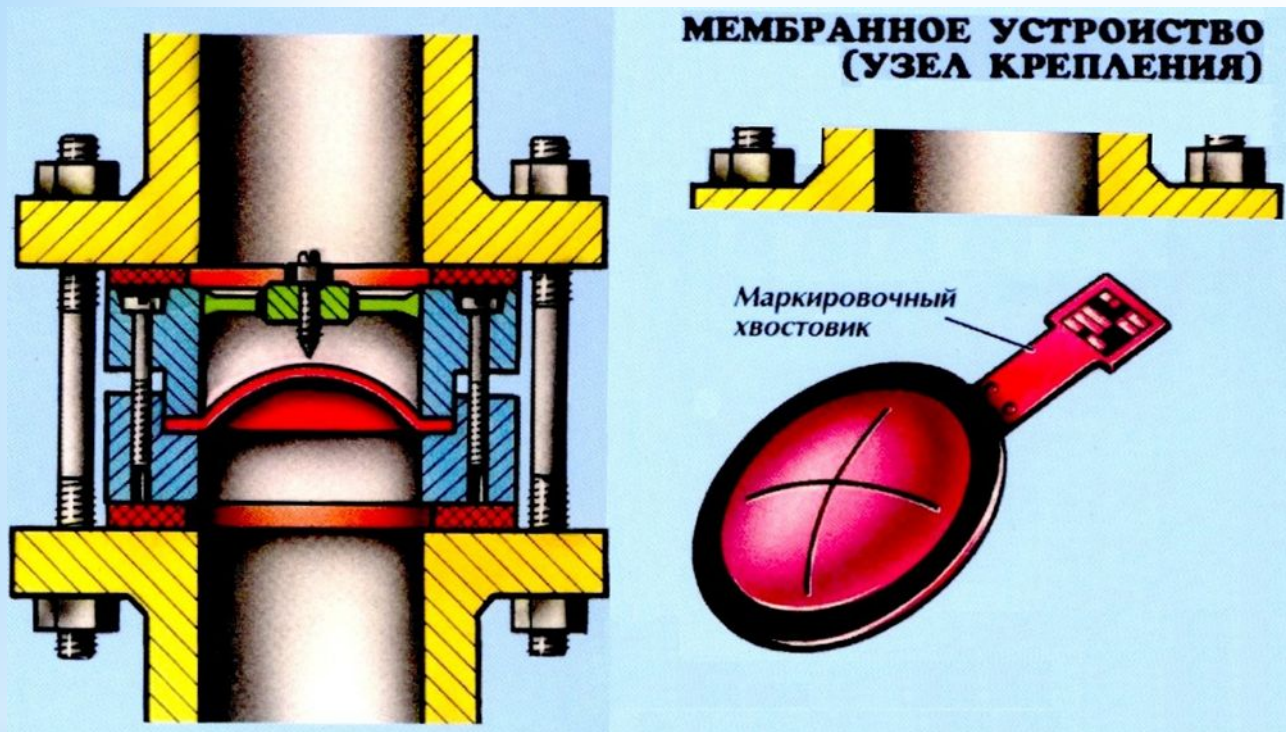
* Предохранительная арматура



Импульсное предохранительное устройство состоит главного газового клапана и управляющего импульсного клапана прямого действия.

Импульсный (например, рычажный) клапан связан с главным импульсной линией.

* Предохранительная арматура



Мембранное предохранительное устройство состоит из мембраны с хвостовиком, которая устанавливается между двумя фланцами на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к сосуду.

* Обратный клапан

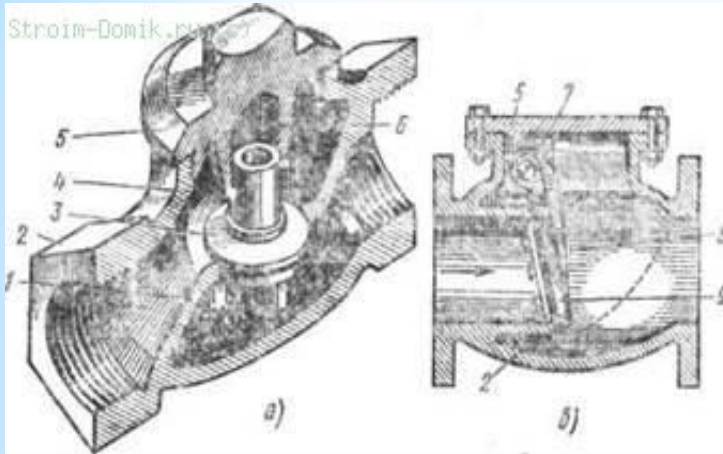
Обратные клапаны пропускают транспортируемое вещество только в одном направлении и автоматически закрываются при его обратном движении.

Клапаны защищают трубопроводы, аппараты и машины от гидравлического удара.

Устанавливаются на нагнетательной линии после насосов и компрессоров.

Эти клапаны делятся на подъемные и поворотные.

При изменении направления движения среды клапан под собственным весом и под давлением среды садится уплотняющей поверхностью на стакан и запирает проход.



* Методика подбора предохранительных клапанов

Количество предохранительных клапанов, их размеры и пропускная способность должны быть выбраны по расчету так, чтобы в оборудовании не создавалось давление, превышающее расчетное, более чем на:

- 0,05 МПа для оборудования с рабочим давлением до 0,3 МПа;
- 15% для оборудования с рабочим давлением от 0,3 до 6 МПа;
- 10% для оборудования с рабочим давлением более 6 МПа.

 **Спасибо за
внимание!**