



А.Н. Чебан, инженер

## ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА ДЛЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Ключевые слова: запорно-регулирующая арматура, вентиль, задвижка, дисковый поворотный затвор, шаровой кран

Надежная арматура является залогом бесперебойной эксплуатации сетей водо- и теплоснабжения. К арматуре относятся: соединительные элементы трубопроводов, тройники, фланцы, задвижки, шаровые краны и прочие элементы.

Согласно ГОСТ 24856–2014 «Арматура трубопроводная. Термины и определения» известны следующие виды арматуры:

**Основные виды:**

- запорная арматура – предназначена для перекрытия потока рабочей среды с определенной герметичностью;
- обратная арматура (арматура обратного действия) – предназначена для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды;
- предохранительная арматура – предназначена для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимого превышения давления посредством сброса рабочей среды;
- распределительно-смесительная арматура (распределительная арматура, смесительная арматура) – предназначена для

распределения потока рабочей среды по определенным направлениям или для смешивания потоков;

- регулирующая арматура – предназначена для регулирования параметров рабочей среды посредством изменения расхода или проходного сечения;
- разделительная (фазоразделительная арматура) – предназначена для разделения рабочих сред, находящихся в различных фазовых состояниях или с различной плотностью;
- отключающая арматура – предназначена для перекрытия потока рабочей среды при превышении заданной величины скорости ее течения.

**Комбинированная арматура:**

- запорно-регулирующая арматура – совмещает функции запорной и регулирующей арматуры;

- невозвратно-запорная арматура – обратная арматура, в которой может быть осуществлено принудительное закрытие или ограничение хода запирающего элемента;
- невозвратно-управляемая арматура – обратная арматура, в которой могут быть осуществлены принудительное открытие, закрытие или ограничение хода запирающего элемента арматуры.

**Арматура также разделяется в зависимости от назначения:**

- спускная арматура (дренажная арматура) – предназначена для сброса рабочей среды из систем трубопроводов;
- конденсатоотводчик – предназначен для удаления конденсата;
- защитная арматура (отключающая арматура) – предназначена для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимых или непредусмотренных технологическим процессом изменений параметров или направления потока рабочей среды, а также для отключения потока;
- редукционная арматура (дроссельная арматура) – предназначена для снижения (редуцирования) рабочего давления в системе за счет увеличения гидравлического сопротивления в проточной части;
- контрольная арматура – предназначена для управления поступлением рабочей среды в контрольно-измерительную аппаратуру, приборы.

В системах тепло- и водоснабжения как в промышленности, так и в сфере ЖКХ наибольшее распространение получила запорно-регулирующая арматура.

К **запорно-регулирующей арматуре** относятся: вентили, задвижки, дисковые поворотные затворы, шаровые краны, предназначенные для перекрытия потока или изменения направления потока.

Запорная и регулирующая арматура монтируется:

- на производственном трубопроводе для обеспечения двухсторонней подачи воды к оборудованию;
- на пожарных стояках с пятью и более пожарными кранами;
- на стояках хозяйственно-питьевой сети в зданиях высотой три этажа и более;
- на ответвлениях от магистральных линий для обеспечения отключения при проведении ремонта отдельных участков;
- на рукавах в каждую квартиру;
- на подводках к смывным бачкам;



**Вентиль запорный**

- на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;
- после регулятора давления.

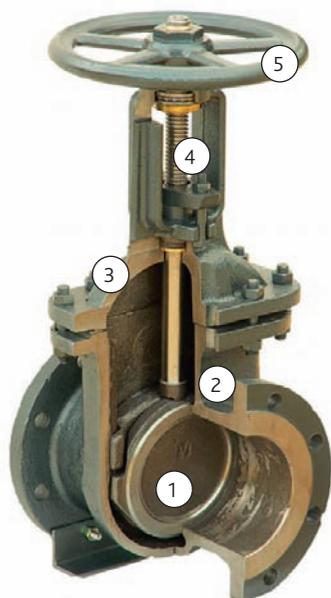
Следует помнить, что к арматуре, устанавливаемой на сетях тепло- и водоснабжения, а также во внутридомовых системах, должен быть обеспечен легкий доступ для службы эксплуатации.

Для сетей в местах установки арматуры всегда должны устраиваться смотровые колодцы или люки, при скрытом размещении арматуры внутри здания – смотровые лючки.

Рассмотрим подробнее типы арматуры.

**Вентиль (клапан)** – тип арматуры, у которой запирающий или регулирующий элемент перемещается параллельно оси потока рабочей среды. Основными конструктивными элементами запорного вентиля являются: золотник, шпindel, корпус с сальниковым или сифонным уплотнением и бугельный узел. Устройство крепится на трубопроводе посредством резьбового или фланцевого соединения. Вращательное движение шпинделя в ходовой гайке преобразуется в поступательное движение золотника (тарелки клапана). В крайнем нижнем положении последний перекрывает седло, препятствуя прохождению потока рабочей среды. Перемещение запирающего элемента может передаваться и от штока, к которому прикладывается усилие маховика.

Для обеспечения герметичности при перекрытии потока на затворе вентиля закрепляется полимерная или резиновая прокладка, в высококачественных клапанах герметичность достигается уплотнением затвора «металл–металл» за счет тщательной притирки затвора и седла.



**Параллельная задвижка.** Задвижка включает: 1 – запорный элемент (клиновидный или параллельный); 2 – корпус стальной или чугунный; 3 – крышка корпуса чугунная или стальная; 4 – шток резьбовой (стальной); 5 – маховик, редукторный привод или электропривод

Вентиль с перпендикулярным расположением штока относительно оси потока рабочей среды называется прямым, с наклонным расположением штока – косым: он характеризуется меньшим гидравлическим сопротивлением.

**Преимущества вентилей:**

- отсутствие трения уплотнительных поверхностей в момент закрытия, так как затвор движется перпендикулярно среде;
- небольшая высота.

**Недостатки вентилей:**

- большая строительная длина;
- небольшое проходное отверстие;
- эксплуатация только при определенном направлении рабочей среды.

**Задвижки** устанавливаются на трубопроводах для прекращения подачи воды и отключения отдельных участков сети. Также используются для регулирования расхода воды посредством изменения площади сечения отверстия задвижки. Основное конструктивное отличие задвижки от шарового крана или дискового поворотного затвора заключается в плоском затворе, который закреплен на резьбовом штоке и перемещается перпендикулярно оси потока. Задвижки всегда устанавливаются перпендикулярно движению потока воды. При

изготовлении задвижек используется сталь или чугун.

Задвижки бывают параллельные и клиновые.

Корпус **параллельной задвижки** изготавливают из чугуна или из стали с фланцами и выдвижным или невыдвижным штоком. Параллельные задвижки состоят из двух дисков и расположенных между ними односторонних скошенных клиньев. Вращение маховика, связанного со шпинделем, поднимает диски (открывает задвижку) или опускает диски (закрывает задвижку). Для обеспечения более плотного закрытия клинья при опускании дисков раздвигаются и прижимают диски к гнездам. Параллельные задвижки используют при малых давлениях воды – как правило, не более 10 бар.

**Клиновые задвижки** изготавливаются в полупроходном исполнении с невыдвижным штоком. Плотность перекрытия потока обеспечивается за счет уплотнения «металл–металл» или «металл–резина».

**Преимущества задвижек:**

- незначительное гидравлическое сопротивление при полном открытии затвора;
- возможность подачи рабочей среды в любом направлении;
- отсутствие поворота рабочей среды;
- широкая линейка типоразмеров.

**Недостатки задвижек:**

- сравнительно небольшой допустимый перепад давления на затворе;
- невысокая скорость срабатывания в аварийной ситуации;



**Клиновая задвижка**

- возможность заклинивания затвора при колебаниях температуры рабочей среды;
- возможность гидравлического удара в конце хода запорных дисков;
- трудности ремонта изношенных уплотнительных поверхностей;
- высокая стоимость ремонта при относительно низкой цене задвижки;
- большая строительная высота и масса.

При появлении шаровых кранов и дисковых поворотных затворов задвижки применяются реже.

По конструкции **дисковый поворотный затвор** – это короткий отрезок трубы с регулируемым элементом в виде диска, поворачивающегося вокруг оси и расположенного перпендикулярно к оси прохода. Для герметичности применяются металлические или мягкие резиновые кольца. Принцип работы дисковых поворотных затворов заключается в том, что пово-



**Дисковый поворотный затвор**

ротный диск прижимается к уплотняющей поверхности седла внутри корпуса, преграждает путь потоку воды, а при повороте диска на 90° вода свободно проходит через затвор.

Поворотные затворы могут монтироваться в любом положении, но затворы больших диаметров рекомендуется устанавливать в горизонтальном положении, так как при вертикальной установке не исключена вероятность заклинивания, связанная с попаданием твердых частиц в область штока. Дисковые затворы могут изготавливаться с эксцентрично установленными

дисками. Управление дисковыми поворотными затворами может осуществляться вручную, с использованием редуктора при помощи электропривода, пневмопривода или гидропривода.

**Преимущество дисковых поворотных затворов:**

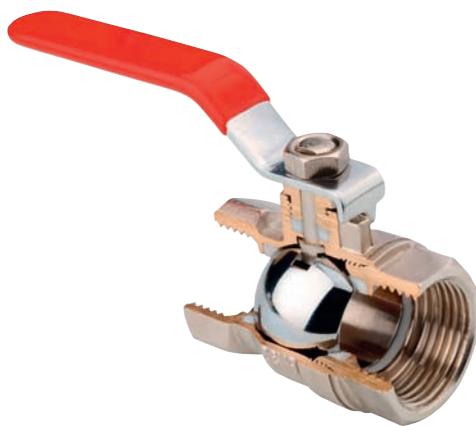
- малый вес, малая строительная длина;
- герметичное перекрытие потока в обоих направлениях;
- небольшое сопротивление, оказываемое поворотным затвором потоку рабочей среды (высокое значение коэффициента  $K_v$ );
- сменное седловое уплотнение;
- большой диаметр прохода;
- долговечность. При правильной эксплуатации срок службы – 30 лет;
- запорная и регулирующая функции.

**Недостатки дисковых поворотных затворов:**

- большие потери напора, чем при установке обычных задвижек;
- пониженная герметичность;
- трудность получения расчетных пропускных характеристик при работе затвора в качестве регулирующей заслонки.

Основные параметры дисковых поворотных затворов регламентируются ГОСТ 25923–89 «Затворы дисковые регулирующие. Основные параметры» и ГОСТ Р25923–89 «Арматура трубопроводная. Затворы дисковые. Общие технические условия».

**Шаровой кран** – трубопроводная арматура, имеющая запорный или регулировочный узел в форме шара (сферы), используется для перекрытия потока воды, изменения направления потока. Запорным элементом является шар, выполненный из нержавеющей стали и имеющий сквозное отверстие для прохода рабочей



**Шаровой кран**



Прходной кран



Угловой кран



Трехходовой кран

среды. Существуют два типа шаровых кранов – с плавающим шаром и с шаром в опорах.

Шаровые краны с плавающим шаром используются в трубопроводах с низким давлением и температурой.

Шаровые краны с шаром в опорах используются в трубопроводах больших диаметров с высоким давлением. Перепад давления воспринимается подшипниками опор, а не уплотнительными седлами.

Изменение направления потока воды происходит с помощью затвора, который можно повернуть на 90°. При этом шар внутри крана поворачивается вокруг своей оси стороной, в которой нет сквозного отверстия, в этом случае поток будет полностью перекрыт.

На магистральных водопроводах используются шаровые краны, рассчитанные на высокое давление.

Существует три типа шаровых кранов:

1. *Прходной кран* – направление потока не изменяется.

2. *Угловой кран* – направление потока изменится на 90°.

3. *Трехходовой кран* имеет один входной и два выходных канала.

**Преимущества шаровых кранов:**

- высокая степень герметичности;
- низкое гидравлическое сопротивление;
- небольшие масса и габариты;
- малое время открытия и закрытия;
- не требуется технического обслуживания в процессе эксплуатации;
- широкая линейка типоразмеров по способу монтажа (фланцевое, муфтовое, под приварку), по виду исполнения (цельносварной корпус или разборный корпус).

**Недостатки шаровых кранов:**

- повышенные требования к чистоте рабочей среды;
- возможно «прикипание» шара при длительной эксплуатации в закрытом или открытом положении.

Проведя анализ современной запорно-регулирующей арматуры, в заключении можно отметить, что каждый из рассмотренных типов арматуры обладает преимуществами и недостатками, зная которые, можно определиться с выбором арматуры под заданные требования и условия эксплуатации.

**Литература**

1. СП 31.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02–84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». – М., 2012.
2. ГОСТ 24856–2014 «Арматура трубопроводная. Термины и определения». – М., 2014.
3. ГОСТ 54808–2011 «Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затвора». – М., 2011.
4. ГОСТ 25923–89 «Затворы дисковые регулирующие. Основные параметры». – М., 1989.
5. ГОСТ Р 53673–2009 «Арматура трубопроводная. Затворы дисковые. Общие технические условия». – М., 2009.