

Пособие для самостоятельной работы по МДК 05.03 Устройство систем водоснабжения и водоотведения

Часть 2. Трубопроводная арматура



Преподаватель: И. А. Иванова

В данном пособии содержится информация по следующим темам:

- Назначение арматуры. Классификация арматуры по назначению.
- Устройство и принцип работы вентиля, шарового и пробкового крана
- Устройство и принцип работы клиновой задвижки
- Устройство и принцип работы параллельной задвижки
- Водоразборная арматура. Характеристика, область применения

СОДЕРЖАНИЕ

Устройства, устанавливаемые на трубопроводах, называются трубопроводной арматурой, предназначены для разнообразных целей – управление, регулировка, защита, контроль и множество других функций.

Для более понятного обозначения, трубопроводная и запорная арматура была классифицирована как единицы по разделам для уточнения эксплуатационных свойств, функций и назначения.

Стандарт определений и терминов по трубопроводной арматуре - ГОСТ 24856-2014 был принят 30 мая 2014г.

В его согласовании и утверждении приняли Россия, Беларусь, Армения, Киргизия, Узбекистан и Украина.

Межгосударственный стандарт действует на территории РФ с 1 апреля 2015 и включает определения и термины, классификацию трубопроводной запорной арматуры разделяет на достаточно обширное количество основных видов.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Запорная арматура — устройства, применяемые для периодического или разового включения, или отключения части трубопровода или объекта (вентили, клапаны, задвижки, краны и др.

Регулирующая арматура — устройства, применяемые для частичного перекрытия проходных сечений и изменения количества протекающей жидкости с целью регулирования расходов, давления, уровня, температуры, состава среды и т. д.;

Предохранительная арматура — устройства, используемые для ограничения рабочих параметров и предотвращения аварийных условий: выпуска избытка среды при чрезмерном повышении давления (предохранительные и перепускные клапаны), предотвращения движения среды в обратном направлении (обратные клапаны);

Контрольная арматура — устройства, предназначенные для определения наличия или уровня жидкости (пробно-спусковые краны, указатели уровня);

Разная арматура — устройства, применяемые, например, для отвода одной из фаз среды: конденсата (конденсатоотводчики), воздуха (вантузы), масла (маслоотделители) и др.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

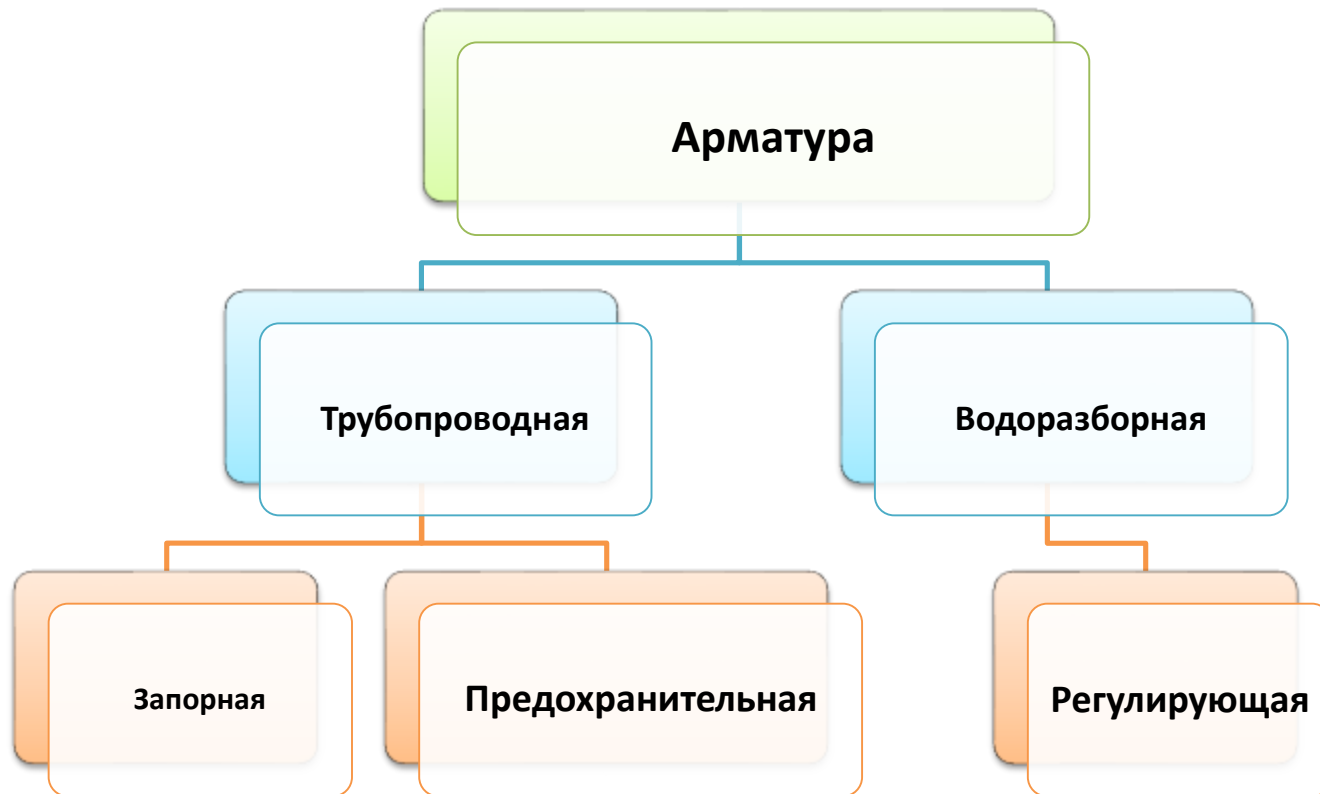
Условный диаметр прохода D_y – внутренний диаметр трубопровода, к которому присоединяется арматура;

Рабочее давление P – давление, при котором происходит эксплуатация арматуры;

Условное давление среды P_y – номинальное давление среды, соответствующее обычно рабочему давлению при температуре среды $t = 0-120$ °С для чугунной арматуры и $t = 0-200$ °С для арматуры из углеродистой стали;

Пробное давление – давление, при котором производится гидравлическое испытание арматуры на прочность.

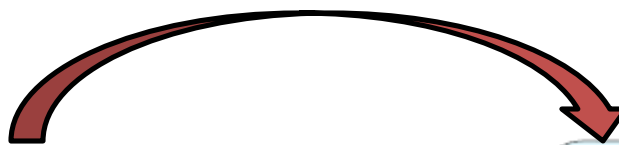
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ



КЛАССИФИКАЦИЯ

ВИДЫ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

Запорная арматура
служит для
отключения участков
трубопроводов для
осмотра и ремонта.



вентили



затворы



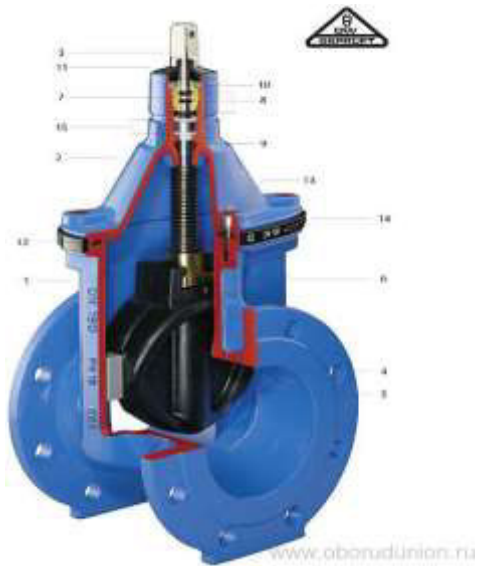
краны



затворы

НАЗНАЧЕНИЕ

Задвижки — категория запорной арматуры, имеющая предназначение осуществлять полное перекрытие потока рабочей среды.



ЗАДВИЖКИ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ



По форме затвора

Клиновые;
Параллельные

Шиберные;
Шланговые

**По материалу
корпуса**

Чугунные;
Стальные

Алюминиевые;
Латунные



По типу присоединения

Фланцевые;
Межфланцевые

Муфтовые;
Под приварку

По типу управления

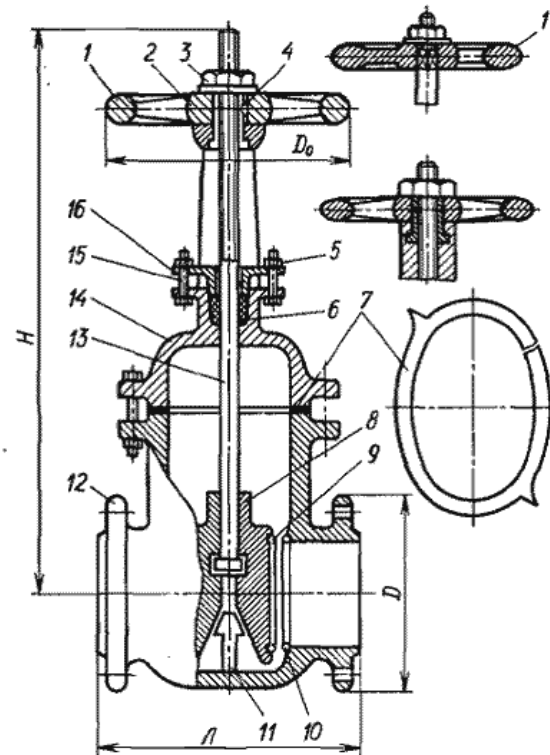
С
электроприводом;
С ручным
управлением

С
пневмоприводом;
С гидроприводом



УСТРОЙСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ЗАДВИЖКИ

- 1 — маховик;
- 2 — ходовая гайка;
- 3 — гайка;
- 4 — шпонка;
- 5 — гайка сальника;
- 6 — сальниковая набивка;
- 7 — прокладка;
- 8 — диск;
- 9 — уплотнительное кольцо диска;
- 10 — уплотнительное кольцо корпуса;
- 11 — клин;
- 12 — корпус;
- 13 — шпindelь;
- 14 — крышка корпуса;
- 15 — болт;
- 16 — крышка сальника



ПРИНЦИП РАБОТЫ

При вращении маховика вправо поворачивается соединённая с ним ходовая гайка, которая поднимает шпindelь.



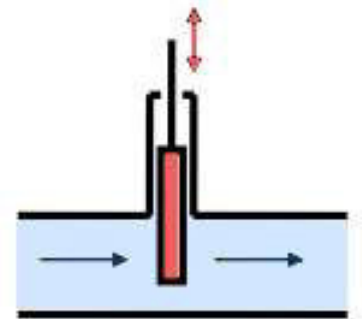
Шпindelь зацепляет диски и буксирует их.



В результате в корпусе открывается отверстие для прохода воды.

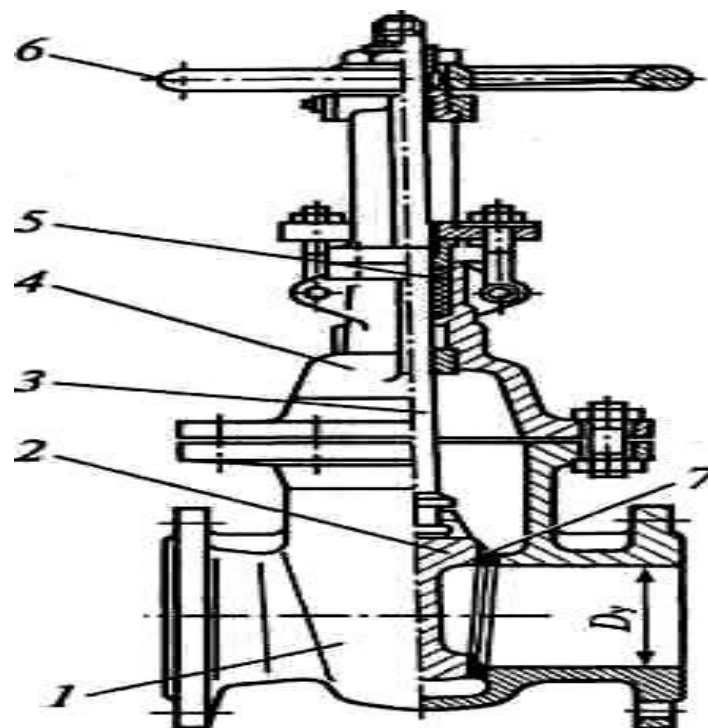


При изменении направления вращения маховика шпindelь опускает диски, которые постепенно перекроют проходное отверстие корпуса.

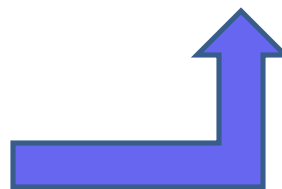


Основными элементами
клиновой задвижки
являются:

- 1 — корпус;
- 2 — клиновой диск;
- 3 — шпindelь;
- 4 — крышка корпуса;
- 5 — сальник;
- 6 — маховик;
- 7 — уплотнительные кольца



УСТРОЙСТВО



ПРИНЦИП РАБОТЫ:

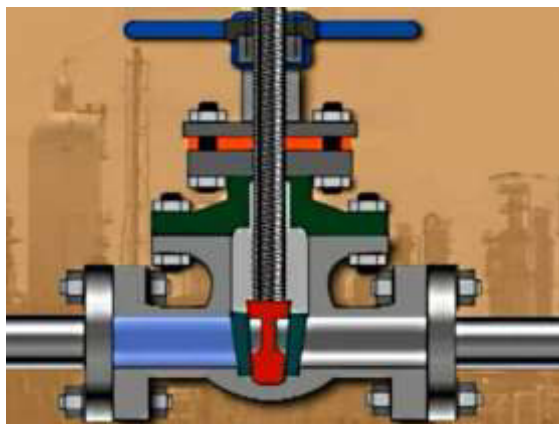
При вращении
маховика в ту или
другую сторону



клиновйй диск
перемещается по
вертикали между
кольцами



и открывает или
перекрывает путь
воде



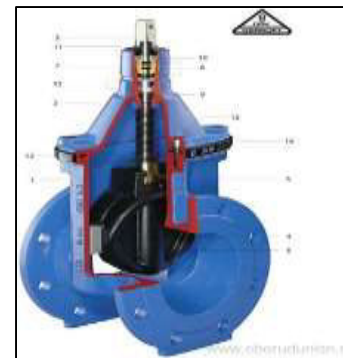
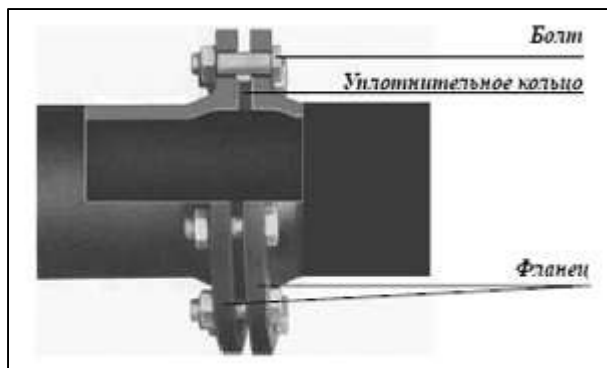
ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА:

Задвижки соединяются с трубопроводом фланцевым соединением.

Фланцевое соединение состоит из фланцев, уплотнительной прокладки, болтов, гаек .

Предмонтажная ревизия включает в себя:

- проверку комплектности,
- очистку от консервирующего материала;
- осмотр рабочих органов арматуры в целях выявления возможных дефектов



СБОРКА СОЕДИНЕНИЯ:

Подготовка
материалов и
инструментов

Проверка
соосности труб в
месте установки

Сборка
фланцевого
соединения

Гидравлическое
испытание.



В водопроводных и магистралях не обойтись без такого устройства, которое называется вентилем.

Вентиль – это устройство, предназначенное для перекрытия подачи различных жидкостей.

Однако перекрытие подачи воды – это не основное предназначение рассматриваемого изделия. С его помощью можно также регулировать напор подачи воды по трубопроводу, а также применять в качестве предохранительного устройства.

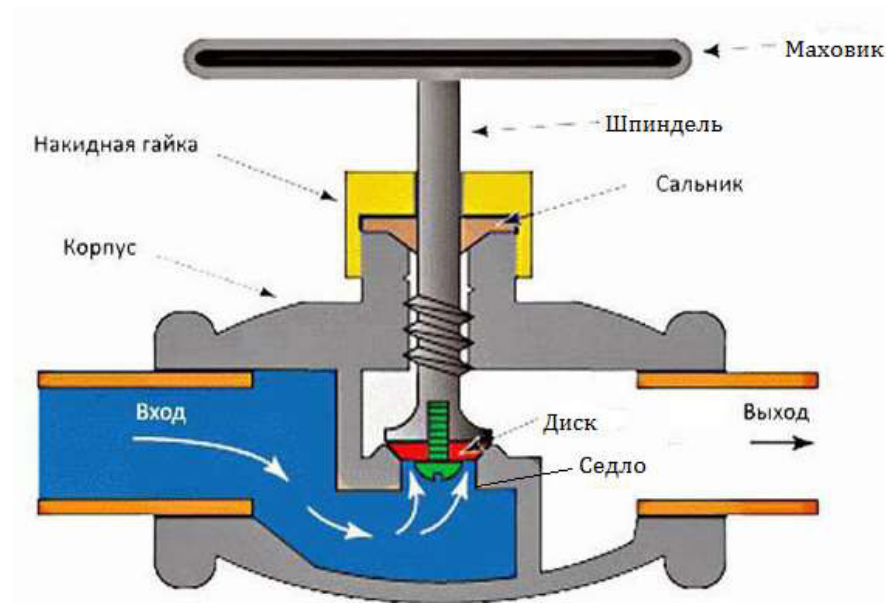
ВЕНТИЛИ



КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

Устройство вентиля является достаточно простым, а состоит изделие из следующих основных частей:

- Корпус.
- Запорное устройство (диск).
- Шпиндель
- Маховик



Корпус изделия изготавливается путем литья. Внутри корпуса установлено запорное устройство, а наружу выведен маховик. Корпус также имеет резьбу с двух сторон, посредством которой происходит соединение вентиля с водопроводным трубопроводом. Вентили выпускаются диаметром до 50 мм.

Корпус изделия разделяется на две части горизонтальной и наклонной перегородками. В конструкции изделия с наклонной перегородкой имеется отверстие, которое имеет проточку под диск. Такое отверстие называется седлом.

В нижней части шпинделя имеется плоская или шаровидная площадка, на которую насажен запорный диск.

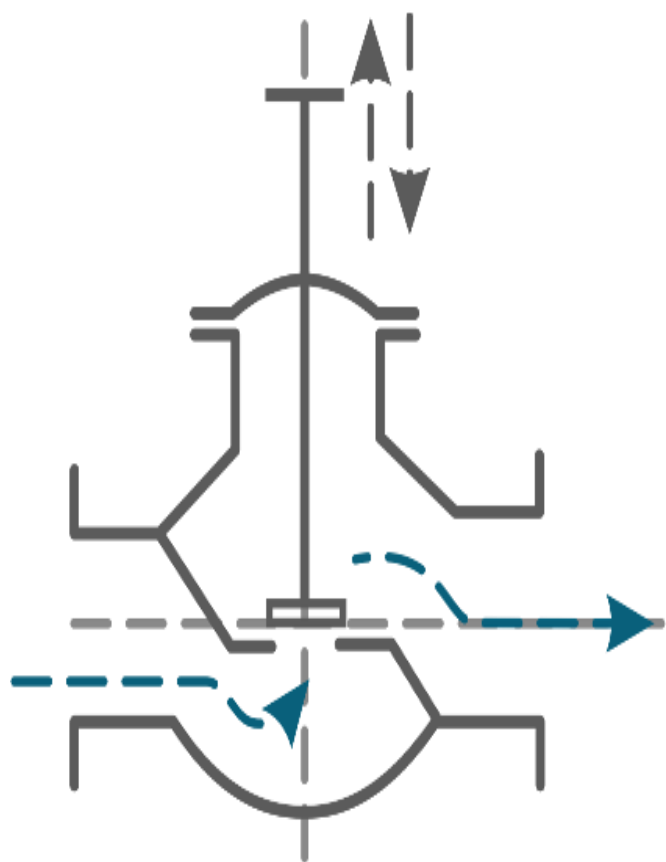
В конструкцию запорного диска вставлена эластичная прокладка, упирающаяся в седло. Посредством такого упора в седло происходит перекрытие подачи жидкости, протекающей через устройство.

В верхней части шпиндель оснащен резьбой, которая соединяется с резьбовым соединением горловины корпуса. При помощи этого резьбового соединения происходит поднятие и опускание запорного диска, тем самым перекрывая и регулируя напор подающей жидкости.

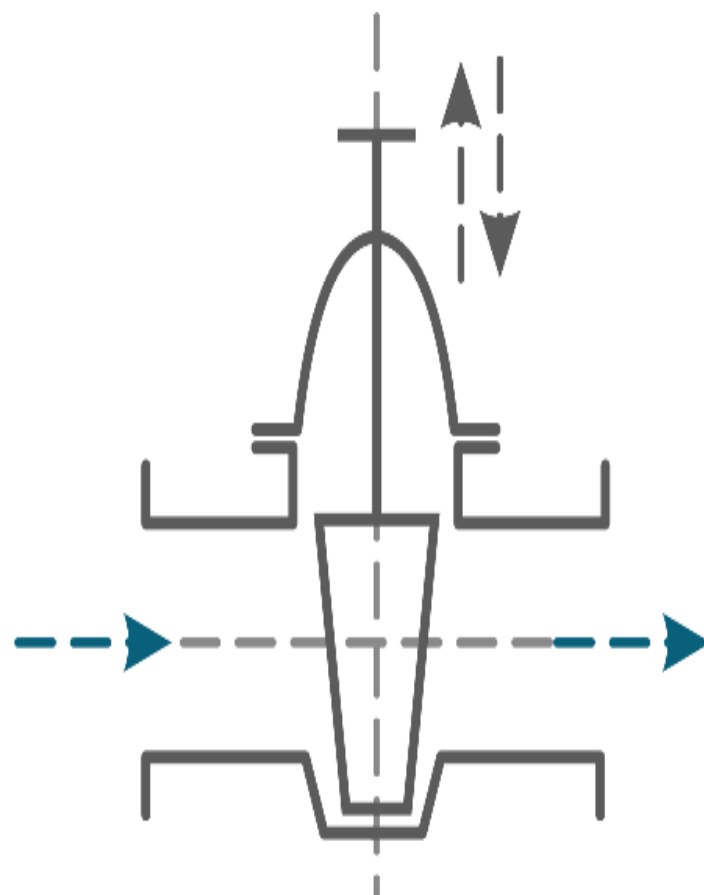
Герметичность горловины корпуса обеспечивает сальник, который фиксируется крышкой в виде накидной гайки при помощи резьбового соединения.

Вентиль, в отличие от задвижки, перекрывает поток транспортируемой среды ПАРАЛЛЕЛЬНО её движению!!!

ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВА



ВЕНТИЛЬ



Задвижка

Запорная арматура эксплуатируется в системах отопления, подачи холодной и горячей воды для перекрытия потока транспортируемой среды.

Шаровые краны предназначены для перекрытия потока жидкости в трубопроводных системах. В отличие от вентилей, задвижек, которые перекрывают поток постепенно, шаровый кран рассчитан на быстрое зарывание проходного канала поворотом управляющей ручки (маховика) на угол 90 градусов.

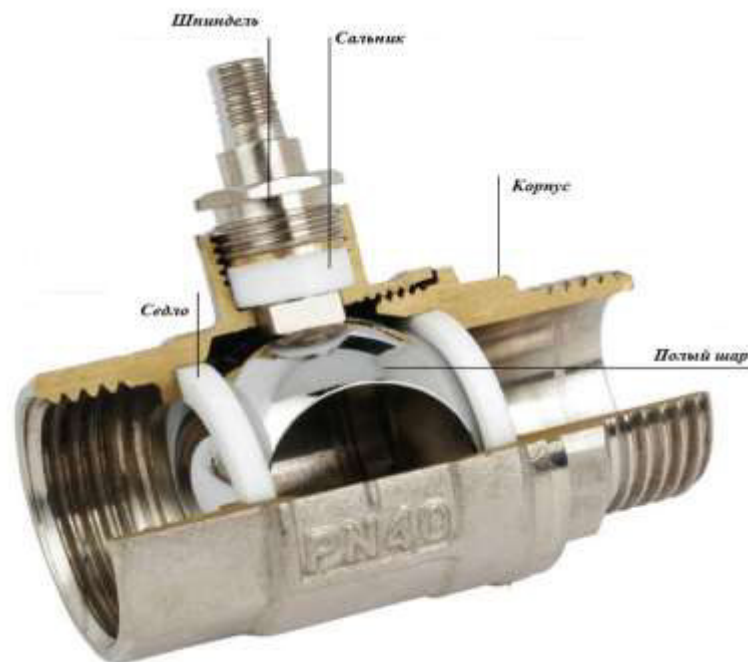
ШАРОВЫЙ КРАН



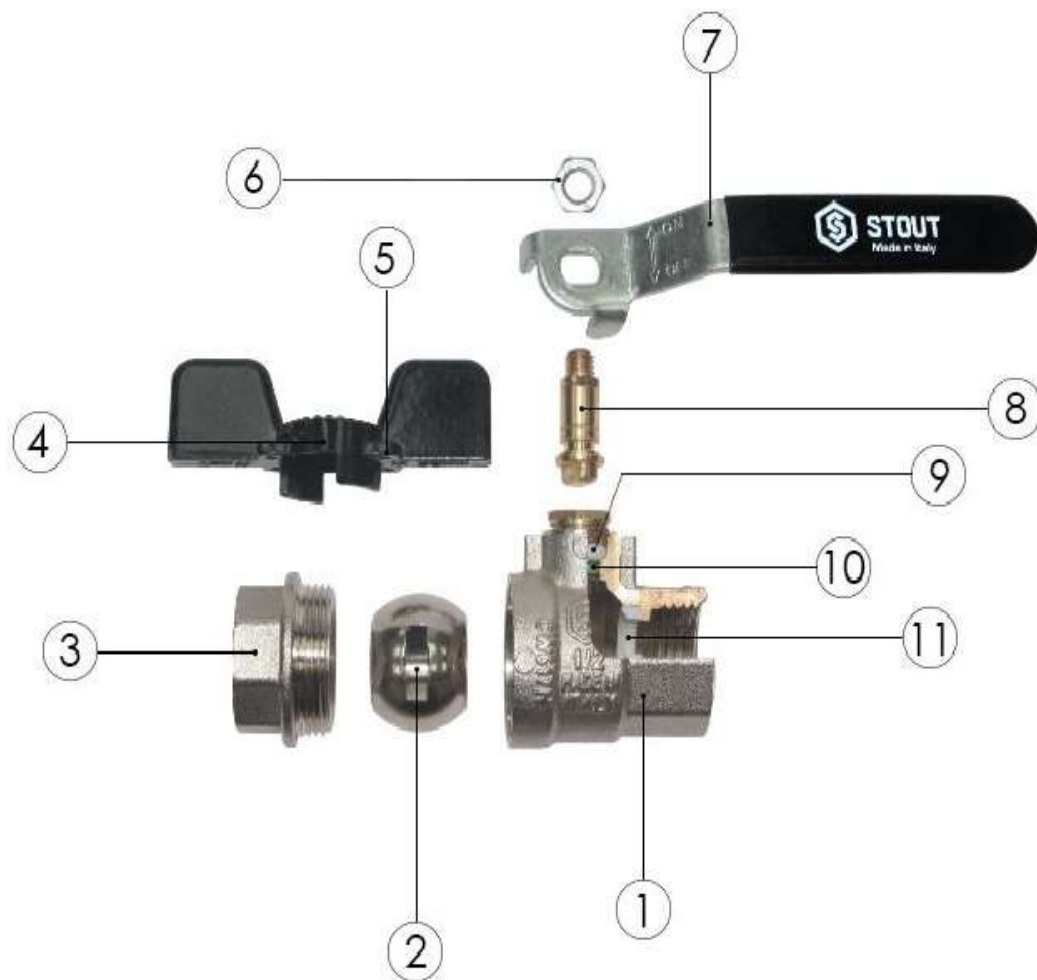
КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

Устройство шара является достаточно простым, а состоит изделие из следующих основных частей:

- Корпус;
- Запорное устройство (полый шар, который запрессован на площадку шпинделя);
- Шпиндель;
- Маховик (ручка, бабочка).



1-корпус;
2- полый шар;
3- корпусная муфта;
4- маховик (бабочка);
5 – пломбировочное
отверстие маховика
(бабочка);
6- крепежная гайка;
7 – маховик (рычаг);
8 – шпindelь;
9,10 – сальниковые
уплотнения;
11 – седельное
уплотнительное кольцо



➤ **По параметрам пропускной способности** краны делятся на:

- **Полнопроходные.** Шаровые устройства, в которых диаметр выходного отверстия шара, равен диаметру трубопровода, на который установлен кран.
- **Редуцированные.** Сантехнические приспособления, в которых диаметр выходного отверстия шара меньше аналогичного размера трубопровода в большинстве случаев на один типоразмер.










➤ **По типу присоединения к системе водоснабжения:**

- **Резьбовые.** Арматура с внутренней или наружной конической или цилиндрической резьбой. Монтируется путем навинчивания муфт или ввинчивания патрубковых фитингов. Самый распространенный в коммунальном хозяйстве вид прост в установке, позволяет легко проводить ремонты.
- **Комбинированные.** Устройства, оснащенные внутренней и наружной резьбой. С одной стороны присоединяются посредством муфты с внутренней резьбой, с другой ниппельным фитингом.
- **Приварные.** Монтируются посредством сварки. При безукоризненном исполнении соединения обеспечивают идеальную герметичность, не требуют периодической регулировки положения муфт, как предыдущая разновидность. Однако неудобны в ремонте, т.к. вместе с ними приходится демонтировать часть трубопровода.
- **Фланцевые.** Устанавливаются с помощью фланцев на ответственных трубопроводных магистралях. Могут многократно подвергаться демонтажу с последующей установкой. Периодически требуют контроля болтовой затяжки фланцев.

КЛАССИФИКАЦИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБОВЫХ ШАРОВЫХ КРАНОВ

В системах водоснабжения наиболее часто используются обычные резьбовые устройства, позволяющие провести сборку трубопровода любой сложности из всех известных разновидностей труб или их комбинации.

 <p>Кран шаровый с внутренними резьбами</p>	 <p>Кран шаровый с внешними резьбами</p>	 <p>Кран шаровый со сгоном с внутренней и наружной резьбой</p>
 <p>Кран шаровый угловой со сгоном, с внутренней и наружной резьбой</p>	 <p>Кран шаровый трехходовой с внутренними резьбами</p>	 <p>Кран шаровый с носиком для подключения стиральных машин</p>
 <p>Кран шаровый с носиком и заглушкой для подключения стиральных машин</p>	 <p>Кран шаровый с фильтром с внутренними резьбами</p>	 <p>Кран шаровый «мини»</p>

Пробковый кран, иногда его называют конусным, по форме запирающего органа - усеченного конуса, относится к древнейшему виду запорной арматуры. Достаточно вспомнить кран на самоваре.

Пробка, имеющая в своем теле отверстие, эллиптической или трапецеидальной формы, устанавливается в седло, которое изготовлено по форме пробки. Поворотом пробки, происходит запирание/открытие потока рабочей среды.

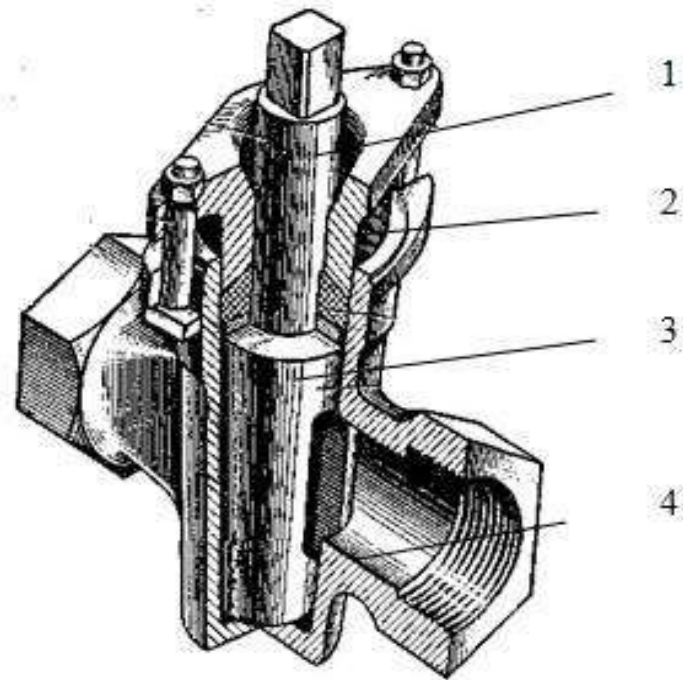
С одной стороны конструкция достаточно простая, но с другой стороны имеет ряд недостатков, а именно конусная форма пробки и седла, существенно повышает трудоемкость изготовления так как, для обеспечения герметичности проводилась операция притирки.

ПРОБКОВЫЙ КРАН



СХЕМА УСТРОЙСТВА

1 - рукоять управления,
2 - уплотняющий прижим с
прокладками,
3 - конусный затвор
(пробка),
4 - корпус крана с
резьбовым
присоединением.



Чаще всего используются следующие типы этой разновидности крана:

- **Сальниковые краны из чугуна с муфтой.** Они используются для работы в среде под барометрическим показателем 1,0 МПа. Такие краны устанавливаются в системе труб, отвечающих за транспортировку нефтепродуктов, водных ресурсов, минеральных масел. Установка доступна для любого рабочего расположения.
- **Чугунные сальниковые краны проходного типа с фланцевым креплением.** Рабочее давление составляет 1,0 МПа. Используются в транспортировке веществ, указанных выше. Температурная устойчивость ограничена 100 градусами выше нуля.
- **Натяжные газовые краны проходной разновидности из чугуна с муфтой.** Работа ориентирована на барометрический показатель 0,1 МПа. Используются в переносе природного газа. Температурный диапазон — до 50 градусов. Установка доступна для любого рабочего положения.

КЛАССИФИКАЦИЯ

ВОДОРАЗБОРНАЯ АРМАТУРА



- ❖ **Смесители** относятся к водоразборной арматуре и предназначены для получения воды необходимой температуры.
- ❖ **Смесители** бывают разной конструкции для умывальников, для моек, для ванн.

НАЗНАЧЕНИЕ

КЛАССИФИКАЦИЯ

Смесители делятся на две основные группы:

Монокомандные смесители

Двухвентильные смесители

single или однорукий

(двухручные, ёлочка или dual)



МОНОКОМАНДНЫЕ СМЕСИТЕЛИ



Монокомандные, или шарнирные краны (смесители) имеют вместо привычных рукояток всего один рычаг (джойстик).

С его помощью регулируются температура и интенсивность потока, то есть один узел совмещает две функции.

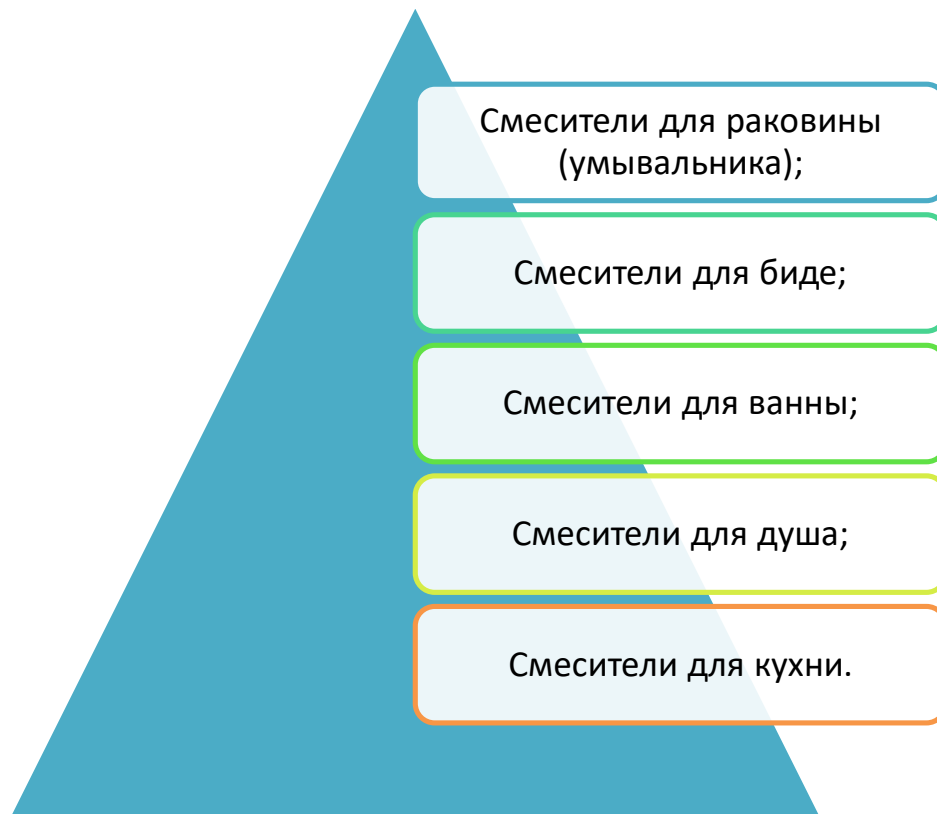
ДВУХВЕНТИЛЬНЫЕ (ДВУХРУЧНЫЕ) СМЕСИТЕЛИ



Смесители данной группы имеют две ручки для управления горячей и холодной водой соответственно.

Механизмы для регулировки называются кранбуксами.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУПП СМЕСИТЕЛЕЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ



Классификация по конструктивным признакам

Двухвентильные



Однорычажные



Термостатические



Сенсорные



Краны и смесители-дозаторы



746-31-81
АТЭЛАН

СМЕСИТЕЛИ ДЛЯ УМЫВАЛЬНИКОВ



Стандартный
монокомандный



Стандартный
елочка



Стандартный
настенный



Высокий
елочка

СМЕСИТЕЛИ ДЛЯ БИДЕ



Монокомандный



Двухвентильный

СМЕСИТЕЛИ ДЛЯ КУХНИ



Монокомандный
стандартный



Елочка
высокий нос



Монокомандный
боковой



Монокомандный
с лейкой

СМЕСИТЕЛИ ДЛЯ ВАННЫ



Елочка
перекидной



Монокомандный
стандартный



Елочка
стандартный



Монокомандный
перекидной

СМЕСИТЕЛИ ДЛЯ ДУША



Монокомандный



Елочка с носиком

СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ СМЕСИТЕЛЕЙ

Каскадные

Главной особенностью является форма и ширина излива

Бесконтактные

Для его работы не предусмотрены краны или другие ручные способы смешивания потоков воды

Сенсорные

В процессе пользования на дисплее отображается температура воды, мощность напора и расход

Термостатические

Данный тип смесителя оснащается 2-мя блоками управления: температурным регулятором и датчиком давления.

**Смесители классифицируются по
следующим признакам**

Двухвентильные



Однорычажные



Термостатические



Сенсорные



Краны и смесители-
дозаторы



746-31-81
АТЭЛАН.РУ

ДВУХВЕНТИЛЬНЫЕ СМЕСИТЕЛИ



Двухвентильные смесители

```
graph TD; A[Двухвентильные смесители] --> B[1 группа]; A --> C[2 группа]; B --> D[В качестве запирающего устройства используется эластичная прокладка]; C --> E[В качестве запирающего устройства используется керамическая пластина];
```

1 группа

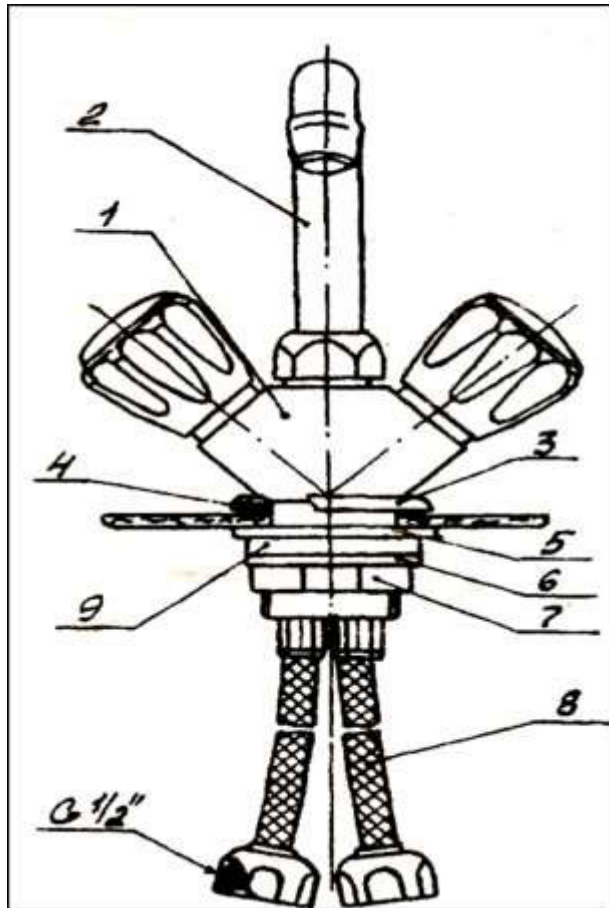
**В качестве запирающего
устройства используется
эластичная прокладка**

2 группа

**В качестве запирающего
устройства используется
керамическая пластина**

ВИДЫ СМЕСИТЕЛЕЙ

УСТРОЙСТВО СМЕСИТЕЛЯ



Основными элементами являются:

1. Узел смешения
2. Излив с сборе
3. Шайба накладная
4. Прокладка фасонная
5. Прокладка круглая
6. Шайба стальная
7. Гайка
8. Гибкая подводка
9. Шайба пластмассовая

При вращении маховичков ,



**изменяется сечение перекрываемых отверстий для
поступления холодной и горячей воды.**



**При смешивании получается вода необходимой
температуры.**

ПРИНЦИП РАБОТЫ:

ОДНОРЫЧАЖНЫЕ СМЕСИТЕЛИ



- Шаровый, однорычажный, джойстиковый, шарнирный — все это названия смесителя, который управляется только одним рычагом;
- Движение рычага по вертикали регулирует величину потока воды, а поворотом по горизонтали устанавливают подходящую температуру.

Однорычажные смесители

```
graph TD; A[Однорычажные смесители] --> B[Шаровые]; A --> C[С керамическим картриджем]; B --> D[Устройство крана предусматривает наличие металлического шара внутри гильзы]; C --> E[Конструкция предусматривает наличие керамических пластин, которые собраны в корпусе картриджа];
```

Шаровые

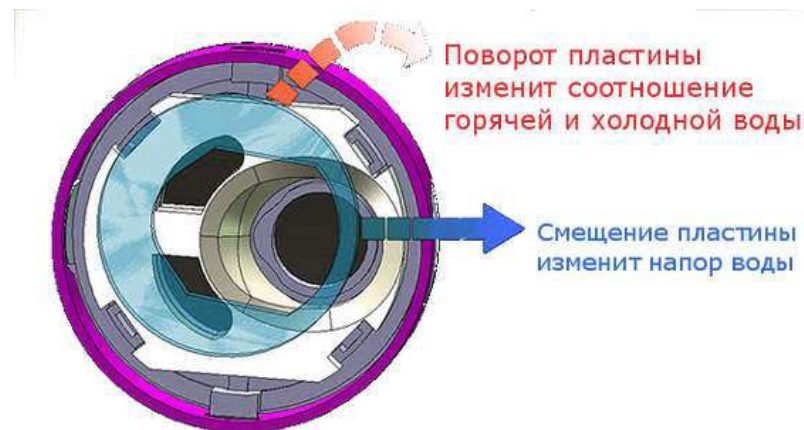
Устройство крана предусматривает наличие металлического шара внутри гильзы

С керамическим картриджем

Конструкция предусматривает наличие керамических пластин, которые собраны в корпусе картриджа

ШАРОВЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

- Центром конструкции шарового механизма является круглая смесительная камера.
- Она выглядит как полый металлический шарик, в котором проделаны три отверстия.
- В одно из отверстий поступает холодная вода, а в другое отверстие — горячая.
- Внутри камеры потоки смешиваются и затем поступают на третье отверстие, которое соединено с изливом смесителя.



ШАРОВЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

- Управляющий рычаг передвигает шарик таким образом, чтобы регулировать просветы в этих отверстиях, т.е. изменять количество горячей и холодной воды, поступающей в смесительную камеру, и размеры исходящего потока.



КАРТРИДЖНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

- Керамический картридж состоит из двух пластин.
- В нижней части, как и в шаровом смесителе, имеются три отверстия с точно такими же функциями: горячая вода, холодная вода, смешанный поток.
- А вот смешивание горячей и холодной воды выполняется в верхней части устройства.





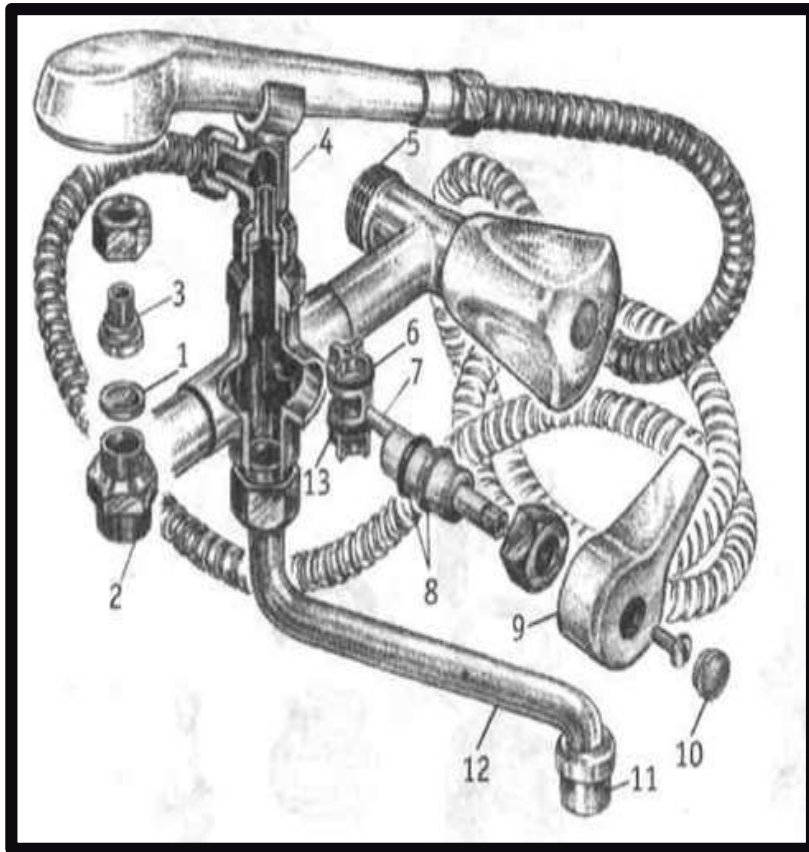
- Конструкция нижней пластины предусматривает наличие двух небольших и одного крупного отверстия для воды.
- Верхняя пластина играет роль камеры смешивания. Ее задача заключается в совмещении отверстий.
- При изменении положение рычага смесителя верхняя пластина скользит, поочередно открывая отверстия на нижней пластине.
- Между ними находится силиконовая смазка, обеспечивающая плавность движения.

При движении ручки вверх-вниз регулируется напор воды, вправо-влево – ее температура.

СМЕСИТЕЛЬ С ДУШЕВОЙ ГАРНИТУРОЙ



УСТРОЙСТВО



Детали смесителя:

1. резиновый клапан;
2. переходник;
3. штуцер;
4. подставка;
5. боковина;
6. резиновое кольцо золотника;
7. кривошип;
8. резиновые кольца;
9. рукоятка;
10. указатель;
11. аэратор;
12. излив;
13. золотник

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Смесители имеют на каждой подводке
вентильную головку,

с помощью которой регулируется расход
холодной или горячей воды.

Изменяя степень открытия каждой вентильной
головки,

устанавливают требуемую температуру смеси и
расход теплой воды.