МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра водоснабжения и водоотведения

АРМАТУРА ДЛЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА ЗДАНИЙ

Методические указания к проведению лабораторной работы для студентов направления 270800.62 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», «Промышленно-гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», «Автодорожные мосты и тоннели», «Автомобильные дороги», «Проектирование зданий», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Городское хозяйство и строительство», специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Казань
2013

УДК 628.1
ББК 38.761.1
А83

А83 Арматура для систем внутреннего водопровода зданий: Методические указания к проведению лабораторной работы для студентов направления 270800.62 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», «Промышленно-гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», «Автодорожные мосты и тоннели», «Автомобильные дороги», «Проектирование зданий», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Городское хозяйство и строительство», специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / Сост.: А.Б. Адельшин, Л.Р. Хисамеева, А.А. Хамидуллина, А.Х. Низамова. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2013. – 15 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Методические указания определяют цели, объем, содержание, методику проведения и обработку результатов данной лабораторной работы на стендах лаборатории «Санитарно-техническое оборудование зданий» кафедры ВиВ КазГАСУ.

Методические указания предназначены для студентов направления 270800.62 «Строительство», 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Рецензент
Доктор педагогических наук, заведующий кафедрой
«Профессиональное образование и педагогика», профессор КГАСУ
Р.С. Сафин

УДК 628.1
БКК 38.761.1

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2013

© Адельшин А.Б., Хисамеева Л.Р., Хамидуллина А.А., Низамова А.Х., 2013

Цель работы: изучение на стенде видов арматуры, применяемых в системах внутреннего водопровода зданий.

1.ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Трубопроводная арматура подразделяется на виды:

1) запорную – для перекрытия потока жидкости;

2) регулирующую – для поддержания постоянного давления и расхода в водопроводной сети;

3) предохранительную – для защиты оборудования и трубопроводов от повышенного давления;

4) водоразборную – для пользования водой.

Трубопроводную, водоразборную и смесительную арматуру для систем хозяйственно-питьевого водопровода следует устанавливать на рабочее давление 0,6 МПа (6 кгс/см^2); арматуру для отдельных противопожарных систем и хозяйственно-противопожарного водопровода – на рабочее давление не более 1,0 МПа (10 кгс/см2); арматуру для отдельных производственных систем водопровода – на рабочее давление, принимаемое по технологическим требованиям [1].

Запорная арматура предназначена для полного перекрытия рабочей среды в трубопроводе и пуска среды в зависимости от требования технологического процесса, обеспечивая герметичность как в затворе, так и по отношению к внешней среде. Запорная арматура по количеству применяемых единиц составляет 80% всей арматуры.

К запорной арматуре относят: краны, клапаны (вентили), задвижки, заслонки (поворотные затворы). К запорной арматуре также относят пробно-спускную и контрольно-спускную арматуру, используемую для проверки уровня жидкой среды в ёмкостях, отбора проб, выпуска воздуха из верхних полостей, дренажа и т.д.

Запорная арматура должна иметь следующую маркировку:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- условный проход, мм;
- условное давление, МПа (допускается указывать рабочее давление и допустимую температуру);
- направление потока среды;
- марку материала корпуса.

Тип и марку запорной арматуры следует выбирать в зависимости от условного прохода трубопровода, параметров жидкости, необходимости автоматического или дистанционного управления.

Вентили запорные муфтовые выпускаются с прямым или наклонным шпинделем. На корпусе вентиля имеется стрелка, указывающая направление пропуска воды при его установке на трубопроводе.

В качестве запорной арматуры на трубопроводах D_y=15...40 мм рекомендуется применять муфтовые клапаны (вентили) и краны, при $D_y \geq 50$ мм задвижки. Схемы их устройства показаны на рис. 1(а, б, в) [2].

Рекомендуемые типы кранов – проходные (шаровые и пробковые); при этом пробковые отличаются резким перекрыванием потока, что может привести к гидравлическому удару в водопроводной сети, в связи с чем они редко используются.

Рекомендуемые типы задвижек – клиновые с невыдвижным шпинделем и параллельные с выдвижным шпинделем, фланцевые.

Арматуру с электроприводом следует устанавливать только при необходимости автоматического или дистанционного управления.

Для внутреннего водопровода применяют вентили из серого и ковкого чугуна, латуни, бронзы, пластмассы; задвижки – из серого чугуна. Некоторые рекомендуемые марки, схемы и общий вид арматуры представлены в табл. 1.

Условное обозначение марки арматуры означает: первые две цифры – тип арматуры; буквы за цифрами – материал корпуса (ч – серый чугун; кч – ковкий чугун; б – латунь, бронза); следующие цифры – 1 тип привода и номер модели; последние буквы – материал уплотнительных поверхностей (бр – бронза; р – резина; п – пластмасса; бк – без уплотнительных колец; нж – коррозионностойкая сталь).

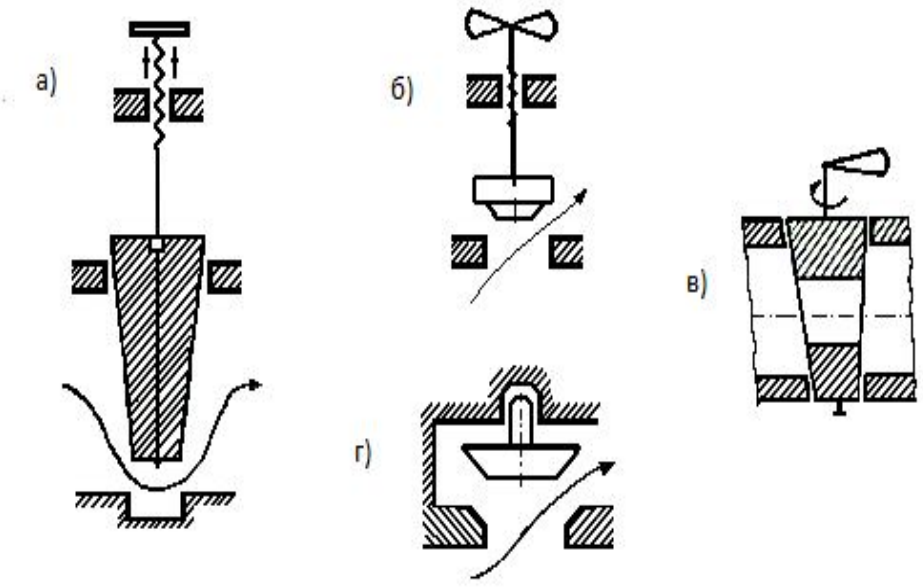


Рис. 1. Схемы устройства арматуры:
а – задвижка; б – вентиль; в – пробочный кран; г – обратный клапан

Таблица 1

Технические данные запорной арматуры

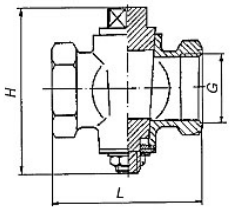
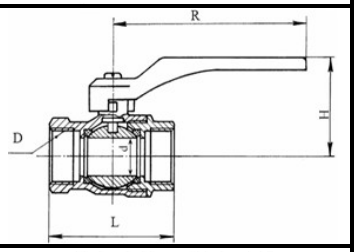
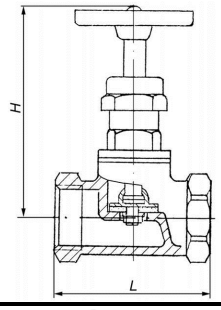
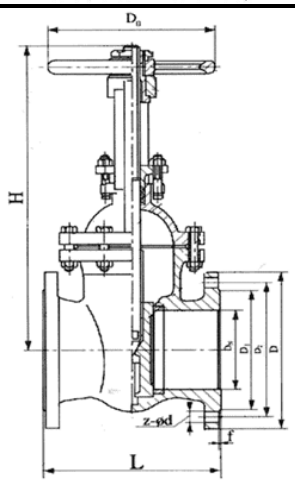
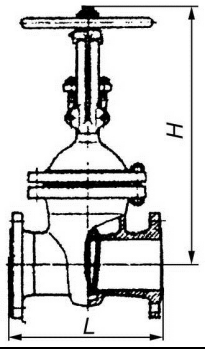
Наименование арматуры	Условное обозначение	Общий вид	Расчетная схема
Кран пробковый проходной муфтовый натяжной латунный	11Б1бк		
Кран шаровой латунный муфтовый	11Б27п		
Клапан запорный муфтовый латунный	1Б3р, к		
Задвижка параллельная из серого чугуна фланцевая с выдвижным шпинделем с ручным приводом	30ч6бр		
Задвижка клиновая фланцевая из серого чугуна с невыдвижным шпинделем с ручным управлением	30ч47бр		

Таблица 2

Наименование	Марка	$Д_у$, мм
Холодное водоснабжение		
1. Кран проходной шаровой сальниковый, муфтовый	11ч38п	25,32,40,50,80
2. То же, фланцевый	11ч37п	50,100
3. Клапан (вентиль) запорный, муфтовый	15ч8р 15кч18р 15Б3р	15,20,50,65,80 15,20,25.32,40,50 15,20,25,32,40,50
4. То же, фланцевый	15ч9п2	25,32,40,50
5. Задвижка клиновая с невыдвижным шпинделем фланцевая	30ч47бр	50,80,100,150,200
6. Задвижка параллельная с выдвижным шпинделем фланцевая	30ч6бр	50,80,100,125,150, 200,250,300,350, 400
7. То же, с электроприводом	30ч906бр	100,150,200,250, 300,400
Горячее водоснабжение		
1. Кран проходной сальниковый муфтовый	11Б6бк	15,20,25,32,40
2. Клапан (вентиль) запорный муфтовый	15Б1бк, 15Б3п	15,20,25,32,40,50
3. Задвижки – аналогично п. 5,6,7 для холодного водоснабжения		

Регулирующая арматура – предназначена для поддержания в водопроводной сети здания более или менее постоянного давления и расхода, несмотря на изменения внешних условий системы (например, колебания давления в городской сети и т.п.) [3].

К регулирующей арматуре относятся:

1) дисковые диафрагмы, насадочные втулки – с постоянными местными сопротивлениями;

2) регуляторы давления, регулирующие муфты – с переменным живым сечением проходного отверстия.

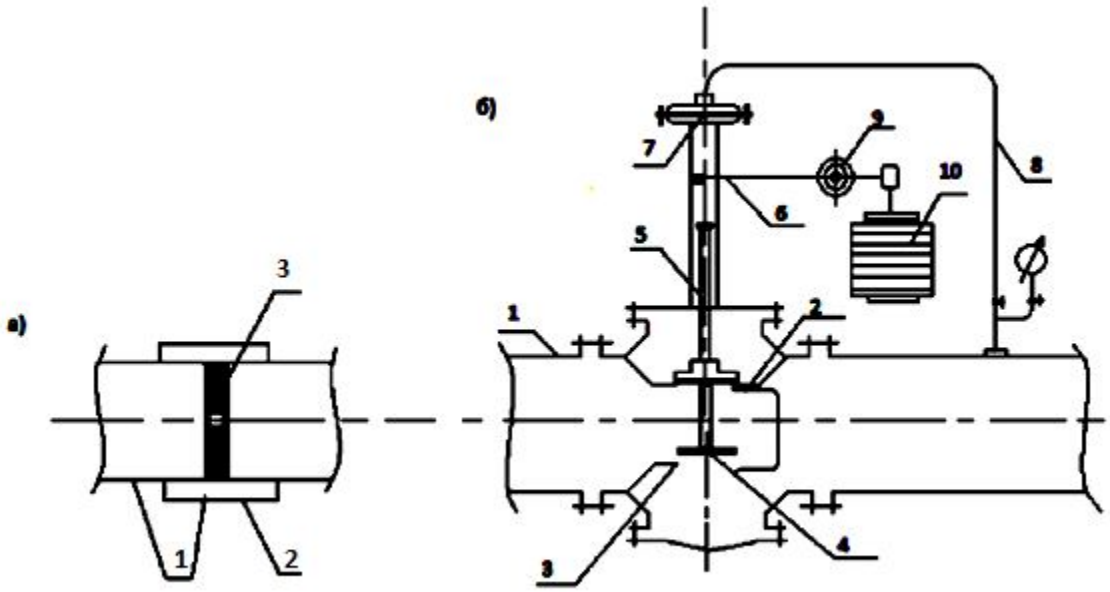


Рис. 2. Регулирующая арматура:
а) дисковая диафрагма: 1 – трубопровод; 2 – муфта; 3 – дисковая диафрагма; б) регулятор давления прямого действия двухседельный: 1 – трубопровод; 2 – верхнее седло клапана; 3 – нижнее седло; 4 – двухседельный клапан; 5 – шток; 6 – рычаг разгрузки; 7 – мембрана; 8 – импульсная трубка; 9 – передвижной груз тонкой настройки; 10 – съемный груз грубой настройки

Регулирующая арматура устанавливается на вводах в здания (регуляторы давления), на подводках холодной и горячей воды к водоразборной арматуре (диафрагмы, насадочные втулки, регулирующие муфты, регуляторы давления поэтажные), непосредственно на изливе из арматуры для ограничения расхода (специальные насадки).

На вводах применяют рычажные регуляторы давления прямого действия (рис. 2), которые автоматически поддерживают давление воды в трубопроводе перед регулятором (тип *«до себя»*) и после регулятора (тип *«после себя»*). Настраивают регуляторы на заданное давление посредством подбора величины груза и его расположения на рычаге, или соответствующим натяжением пружины в пружинных регуляторах типа «после себя».

Регулятор давления представляет собой автоматическое устройство, в котором гидравлические рабочие органы могут комплектоваться с электрическими, пневматическими и гидравлическими исполнительными механизмами, которые перемещают и устанавливают в необходимом положении затвор регулирующего органа [3].

Квартирный (поэтажный) регулятор – стабилизатор давления позволяет снижать избыточное давление и поддерживать необходимые напоры в поквартирных подводках к арматуре. Данные регуляторы снабжены вентильной головкой с клапаном, что позволяет использовать его в качестве регулятора и запорного устройства. Некоторые рекомендуемые марки, схемы и общий вид представлены в таб. 3, 4.

Таблица 3

Технические данные регулирующей арматуры

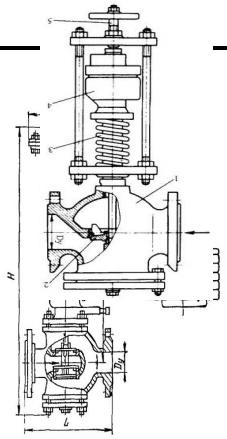
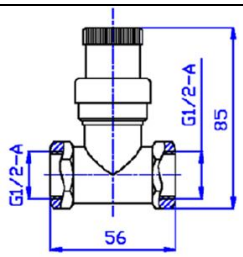
Наименование арматуры	**Условное обозначение**	**Общий вид**	**Расчетная схема**
Регулятор давления прямого действия рычажные «до себя»	21ч10нжНО 21ч12нжНЗ		
Пружинный регулятор давления прямого действия «после себя»	18ч2бр		
Регулятор давления	РД-15		

Таблица 4

Наименование	Марка	$Д_у$, мм
Регулятор давления прямого действия	21ч10нж	50, 80, 100, 150
То же, пружинный	18ч2бр	25, 50, 80, 100, 125, 150
То же, квартирный	А-326	15

К **предохранительной арматуре** относят обратные, предохранительные клапаны, воздухоотводчики.

Обратные клапаны предотвращают движение воды в обратном направлении (схема устройства представлена на рис. 1). Обратные клапаны конструктивно делятся на 2 группы: подъемные и поворотные.

Обратные подъемные аналогичны вентилям, но имеют укороченный шток без маховика, который не выходит за пределы корпуса клапана. Такие клапаны устанавливают на горизонтальных трубопроводах. В обратных поворотных клапанах запорным органом является шарнирно подвешенный диск, поэтому они относятся к типу однодисковых. Данные клапаны устанавливают на горизонтальных и вертикальных трубопроводах.

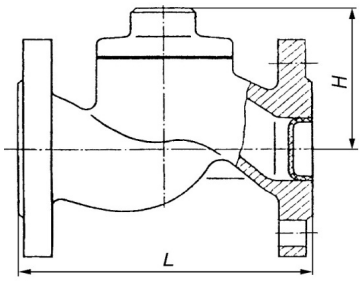
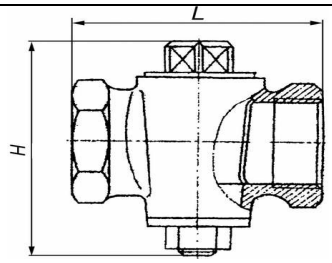
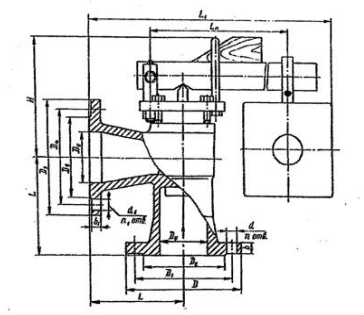
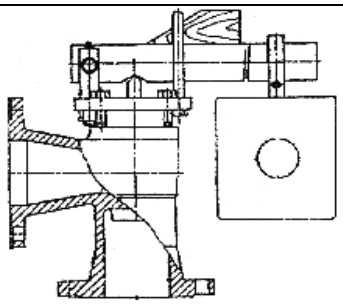
Для защиты сети от аварий при повышении давления выше допустимого применяют предохранительные рычажно-грузовые и пружинные клапана открытого и закрытого типа. В клапанах открытого типа рабочая среда автоматически сбрасывается при повышении давления в трубопровод. Клапана закрытого типа герметичны и работают с противодавлением [4]. Рекомендуемые марки, схемы и общий вид арматуры представлены в табл. 5, 6.

Таблица 5

Наименование	Марки	$Д_у$, мм
Клапан предохранительный малоподъемный однорычажный фланцевый	17ч3бр1 17кч3бр	25,40,25, 40, 50, 80, 100
То же, малогабаритный однорычажный и двухрычажный	17ч18бр (УФ 51005)	50,80,100
Клапан обратный подъемный муфтовый	16Б1бк; 16кч11р	15, 20, 25, 40, 50 15, 20, 25,32,40,50
Клапан обратный поворотный фланцевый	19ч16бр; 19ч21бр	50, 80, 100, 150

Таблица 6

Технические данные предохранительной арматуры

Наименование арматуры	**Условное обозначение**	**Общий вид**	**Расчетная схема**
Обратный подъемный фланцевый клапан из серого чугуна (для воды)	16ч3р 16ч6р		
Обратный подъемный латунный или бронзовый муфтовый клапан (для воды и пара)	11Б1бк		
Клапан малоподъемный однорычажный фланцевый из серого чугуна (для воды и пара)	17ч3бр1		
То же, двухрычажный	17ч19бр		

Водоразборную арматуру устанавливают в местах потребления холодной и горячей воды. Основные типы арматуры: краны водоразборные, смесители и поплавковые клапаны (наполнительная арматура).

Конструктивно водоразборная арматура отличается большим разнообразием. По принципу работы запорного органа арматура может быть следующих типов: вентильного, золотникового, шайбового, клапанного. Наибольшее распространение получила арматура вентильного типа, которая достаточно медленно открывается и закрывается во избежание гидравлического удара [3].

Краны умывальников, раковин подают воду одной температуры (холодную или горячую); смесители умывальников, моек, ванн имеют две подводки воды и позволяют регулировать температуру и расход подаваемой воды. Для удобства пользования водоразборной арматурой применяют различные насадки на изливе (аэраторы, струевыпрямители и др.).

Краны имеют конструкцию запорного устройства по типу вентилей, изливной патрубок и присоединяются к трубам при помощи муфты, т.к. имеют наружную присоединительную резьбу. По типу пробковых вентилей сконструированы банные краны, открывающиеся при повороте ручки на 90°, что значительно быстрее, чем вентили с маховиком. Поэтому для предотвращения гидравлического удара в водопроводе вода в банях подаётся от баков – аккумуляторов.

Смесители имеют по два запорных органа по типу вентилей и обеспечивают смешивание горячей и холодной воды в необходимой пропорции.

Кроме этого, выпускаются смесители с одной рукояткой, позволяющие экономно расходовать воду и теплоту, т.к. отрегулированная температура сохраняется и при его повторном открытии (с небольшой поправкой на остывание в трубах). Автоматически поддерживать заданные пределы температуры смешанной воды независимо от колебаний температуры и давления в подводящих трубопроводах позволяют термостатические смесители. Точность регулировки температур в них достигает ±2° С. Выпускается также арматура специального назначения – смесители для хирургических умывальников – настенные локтевого управления. В жилищном строительстве широко распространены комбинированные смесители, обслуживающие как ванну, так и расположенный рядом умывальник и имеющие поворотный излив. Поворотным изливом оборудуются также некоторые виды кранов и смесителей.

Краны и смесители, устанавливаемые открыто на стенах помещений над сантехприборами, называются настенными, на панели сантехприбора – настольными. Кроме этого, возможна установка отдельных видов в нишах или бороздах скрыто [4].

Для обеспечения долговечности водоразборную арматуру изготавливают из цветных металлов с декоративным покрытием (никелирование и др.), а также из пластмассы (краны).

Поплавковые клапаны служат для подачи воды до определенного уровня в смывные бачки, напорно-запасные баки и другие емкости. Выпускаются следующие типы клапанов: клапаны противодавления и попутного давления. При этом последние более экономичны, чем получившие широкое распространение клапаны противодавления, недостатком которых является утечка воды из-за больших колебаний давления в водопроводной сети.

Марки водоразборной арматуры представлены в табл. 7, а общий вид на рис. 3, 4.

Таблица 7

Наименование	**Марка**
Кран туалетный	Кр96а; Кр73
Смеситель для умывальника	См-Ум-ВКСР; См-Ум-НКС; СМ-Ум-ЦР
Смеситель для мойки	См-М-ВКСР; См-М-НКСР; См-М-ЦР
Смеситель настенный	См-АНС
Смеситель общий для ванн и умывальников с душевой сеткой на гибком шланге	См-Ву-Шл КСм 10Б; См-В-К
Смеситель единый для сантехкабины	См-179
Смеситель для душа со стационарной душевой трубкой и сеткой	КСм 217 См-Д-ОРШл
Смеситель термостатический	ТСм-В-Шл
Смеситель для хирургического умывальника	См-Ум-НЛАМ
Смеситель лабораторный	КЛА78; КЛА76
Смеситель для парикмахерского умывальника с гибким шлангом и сеткой	См-Ум-ПШл
Кран для напольного писсуара	Кр-Н-П

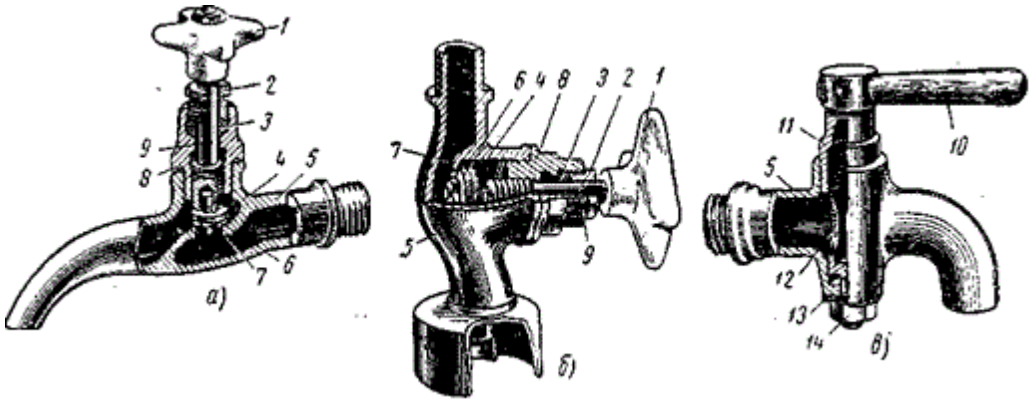


Рис. 3. Водоразборная арматура: а – водоразборный кран «Уточка», б – писсуарный кран; в – банный; 1 – маховичок; 2 – сальниковая втулка; 3 – сальниковая набивка; 4 – клапан; 5 – корпус крана; 6 — уплотнительная прокладка; 7 – седло, 8 – крышка корпуса; 9 – шпиндель; 10 – ручка крана; 11 – конусная пробка; 12 – окно; 13 – шайба, 14 – натяжная гайка

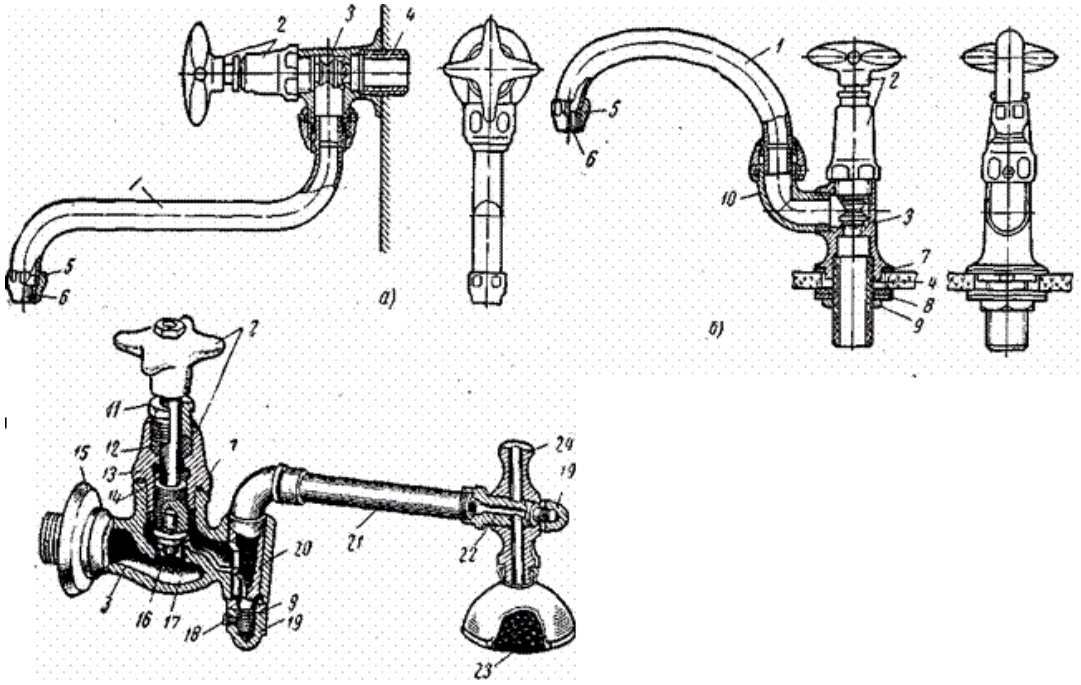


Рис. 4. Туалетные краны: а – настенный поворотный кран Кр 67с; б – настольный поворотный кран; в – кран с поворотным носиком и сеткой; 1 – излив; 2 – вентиль с маховичком; 3 – корпус крана; 4 – патрубок; 5 – наконечник; 5 – выпрямитель струи; 7 – прокладка; 8 – шайба; 9 – гайка; 10 – угольник; 11 – сальниковая втулка; 12 – сальниковая набивка; 13 – крышка корпуса; 14 – шпиндель; 15 – облицовочная шайба; 16 – клапан; 17 – седло; 18 – винт; 19 – гайка; 20 – пробка крана; 21 – трубка; 22 – пробка краника; 23 – сетка; 24 – корпус краника

Водоразборную арматуру устанавливают после проведения гидравлических испытаний системы и установки санитарных приборов. Ее монтируют по высоте, удобно для пользования (табл.8) [6].

Таблица 8

Диаметр подводки и высота установки водоразборной арматуры, мм

Тип	**Диаметр подводки**	**Высота установки от пола**
Водоразборные краны и смесители: - к раковинам - к мойкам	 15 15	 1100 (250)* 1050 (200)*
Туалетные краны	15	1000 (200)*
Смывные краны	20-25	800
Смесители: - общие для ванн и умывальников - для ванн и глубоких поддонов	 15 15	 1100 800
Душевые сетки	-	2100-2250
Смесители для душей	15	1200
Банные краны		800
Пожарные краны	50;65	1350
Водомеры	-	1350

*Высота от борта санитарного прибора.

2. ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Стенды с образцами приемников сточных вод, гидрозатворов.
2. Информационные плакаты по теме.
3. Трубопроводная арматура в разрезе.
4. Раздаточный материал:

- технические каталоги производителей трубопроводной арматуры в системах водоснабжения;
- учебное пособие «Трубопроводная арматура во внутренних системах водоснабжения жилых и общественных зданий» [6].

5. Мультимедийные презентации по данной теме.

3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1.Ознакомиться с теоретической частью данного методического указания.

2. Изучить на стендах виды трубопроводной арматуры, их соединение и монтажное положение.

3. Изучить детально образцы арматуры в разрезе.

4. Изучить на информационных плакатах проектное решение монтажа трубопроводной арматуры.

5. Выполнить эскизы конструкции трубопроводной арматуры - запорной, предохранительной, регулирующей, водоразборной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Минстрой России. – М.: ГУПЦПП, 2012. – 65 с.

2. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.

3. Внутренние санитарно-технические устройства. Водопровод и канализация: Справочник проектировщика / под ред. И.Р. Староверова 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 247 с.

4. Справочник по инженерному оборудованию жилых и общественных зданий / под ред. В.С. Дикаревского. – Киев: Будивэльнык, 1989. – 360 с.

5. Справочник сантехника / под ред. Б.Ф. Белецкого. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 512 с.

6. Адельшин А.Б., Хисамеева Л.Р., Низамова А.Х., Хамидуллина А.А. Трубопроводная арматура во внутренних системах водоснабжения жилых и общественных зданий. – Казань: КГАСУ, 2013. – 97 с.

АРМАТУРА ДЛЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА ЗДАНИЙ

Методические указания к проведению лабораторной работы для студентов направления 270800.62 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», «Промышленно-гражданское строительство», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», «Автодорожные мосты и тоннели», «Автомобильные дороги», «Проектирование зданий», «Экспертиза и управление недвижимостью», «Городское хозяйство и строительство», специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Составители: Адельшин Азат Билялович
Хисамеева Лилия Рахимзяновна
Хамидуллина Алсу Абриковна
Низамова Аида Ханифовна