

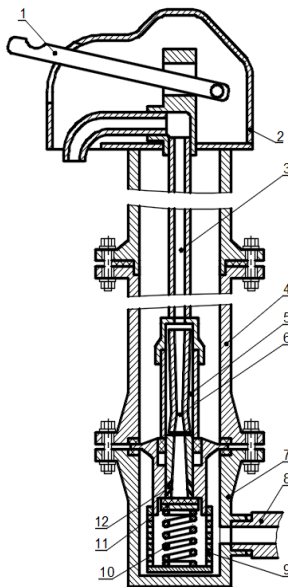


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

# ВОДОРАЗБОРНАЯ ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

## Методические указания к лабораторной работе

Составители: Е.П. Лашкинский, Г.Д. Слабожанин



Томск 2016

Водоразборная трубопроводная арматура: методические указания к лабораторной работе / составители: Лашкинский Е.П., Слабожанин Г.Д. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 25 с.

Методические указания к лабораторной работе предназначены для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», изучающих дисциплины «Водоснабжение» (Водопроводные сети), «Водоснабжение и водоотведение», «Наружные сети водоснабжения и водоотведения».

Рассмотрены и рекомендованы к изданию по решению методического семинара кафедры водоснабжения и водоотведения № 5 от 17. 03.2016.

Оригинал-макет подготовлен составителями Е.П. Лашкивским и Г.Д. Слабожаниным

Подписано в печать 13.12.2016 г.  
Формат 60x90/16. Бумага офсет. Гарнитура Таймс.  
Уч.-изд. л. 1,32. Тираж 50 экз. Заказ № \_\_\_\_\_  
Изд-во ТГАСУ, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.  
Отпечатано с оригинал-макета в ООП ТГАСУ.  
634003, г. Томск, ул. Партизанская, 15.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания составлены для студентов-бакалавров всех форм обучения и профилей подготовки по направлению 08.03.01 «Строительство», изучающих дисциплины «Водоснабжение» (Водопроводные сети), «Водоснабжение и водоотведение», «Наружные сети водоснабжения и водоотведения».

Водопроводная сеть любого населённого пункта или промышленного предприятия обеспечивает водой потребителей. Её стоимость в некоторых случаях может достигать 80 % стоимости всего комплекса водоснабжения. Для обеспечения нормальной работы водопроводной сети на ней устанавливается трубопроводная арматура, которая может быть запорной, предохранительной, регулирующей или водоразборной.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по водоразборной трубопроводной арматуре.

## 1. ВИДЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Трубопроводной арматурой называются устройства, предназначенные для отключения, распределения, регулирования и сброса потоков воды.

Основными параметрами арматуры являются условные давления рабочей среды и условные диаметры проходов. Стандартизация условных давлений и проходов, определяющих число типоразмеров арматуры, позволяет осуществлять её серийное производство и производить замену отдельных видов арматуры. Принятые условные давления и условные проходы определяют число типоразмеров серийно выпускаемой арматуры, что упрощает её применение в системах водоснабжения.

Условное давление ( $P_y$  или  $PN$ ) это наибольшее избыточное рабочее давление при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при котором обеспечивается длительная работа арматуры. Условным диаметром ( $D_y$  или  $DN$ ) называется номинальный диаметр отверстия в арматуре, служащий для прохода рабочей среды.

Условное обозначение арматуры, принятое Центральным конструкторским бюро арматуростроения (ЦКБА), состоит из последовательных групп цифр и букв.

Первая группа (две цифры) указывает условный номер типа арматуры (табл. 1), вторая группа (одна или две буквы) – материал корпуса (табл. 2), третья группа (одна, две или три цифры) – конструктивные особенности изделия в пределах группы, (если цифры три, то первая указывает вид привода (табл. 3), четвертая группа (одна или две буквы) – материал уплотнительных поверхностей затвора (табл. 4).

Таблица 1

**Типы трубопроводной арматуры**

Тип арматуры	Условное обозначение
Кран пробоспускной	10
Кран для трубопроводов	11
Запорное устройство указателя уровня	12
Клапан (вентиль) запорный	13, 14, 15
Клапан отсечной	22, 24
Клапан обратный	16
Клапан предохранительный	17
Затвор обратный	19
Клапан перепускной	20
Регулятор давления	18, 21
Клапан распределительный	23
Клапан регулирующий	25, 26
Клапан смесительный	27
Задвижка	30, 31
Затвор поворотный дисковый	32
Задвижка шланговая	33
Конденсатоотводчик	45

Примечание. Термин «вентиль», имеющий широкое распространение в настоящее время, должен быть исключён из употребления в соответствии с требованиями нормативной документации.

Таблица 2

**Материал корпуса трубопроводной арматуры**

Тип арматуры	Условное обозначение
Углеродистая сталь	с
Легированная сталь	лс
Коррозионнотстойкая (нержавеющая) сталь	нж
Ковкий чугун	кч
Высокопрочный чугун	вч
Латунь, бронза	Б
Алюминий	а
Монель-металл	мн
Пластмассы (кроме винипласта)	п
Винипласт	вп

Таблица 3

**Привод трубопроводной арматуры**

Привод	Условное обозначение
Под дистанционное управление	0
Механический с червячной передачей	3
Механический с цилиндрической зубчатой передачей	4
Механический с конической передачей	5

Пневматический	6
----------------	---

Продолжение табл. 3

Привод	Условное обозначение
Гидравлический	7
Пневмогидравлический	6 (7)
Электромагнитный	8
Электрический	9

Таблица 4

**Материал уплотнительных поверхностей трубопроводной арматуры**

Материал уплотнительных поверхностей	Условное обозначение
Латунь, бронза	бр
Монель-металл	мн
Коррозионностойкая (нержавеющая) сталь	нж
Нитрированная сталь	нт
Баббит	бт
Кожа	к
Эбонит	э
Резина	р
Пластмассы (кроме винипласта)	п
Винипласт	вп

Примеры обозначения арматуры по классификации ЦКБА: 15Б3к – клапан запорный (вентиль) муфтовый с корпусом из бронзы и кожаным уплотнением (15 – вид изделия (клапан запорный), Б – материал корпуса (бронза или латунь), 3 – порядковый номер модели, к – уплотнитель затвора из кожи); 32ч906бр - затвор поворотный дисковый чугунный фланцевый с электрическим приводом и уплотнением из бронзы (32 – вид изделия (затвор), ч – материал корпуса (чугун серый), 9 – тип привода (электрический), 6 – порядковый номер модели, бр – уплотнитель затвора (бронза или латунь)).

В условные обозначения арматуры с электроприводом во взрывобезопасном исполнении в конце добавляется буква Б (например, 32ч906брБ), арматура в тропическом исполнении – буква Т.

Цвет окраски арматуры несет информацию о материалах, из которых выполнено изделие и уплотнительные поверхности. Для указания материала изделия окрашивают его корпус (например, изделие из серого чугуна окрашивают в черный цвет, из нержавеющей стали – в голубой и т.п.). Окраска выступающих частей арматуры (маховика, рычага и т.п.) соответствует материалу уплотнительных поверхностей (например, окраска маховика запорного клапана (вентиля) красным цветом свидетельствует о выполнении уплотнительного кольца из бронзы, окраска в коричневый – из кожи, и т.д.). Необходимо отметить, что не вся трубопроводная арматура окрашивается.

Все виды трубопроводной арматуры имеют маркировку на корпусе, которая содержит следующие сведения: фирменный знак изготовителя, величину условного или рабочего давления, диаметр условного прохода и стрелку, указывающую направление движения среды, если данный вид арматуры не рассчитан на движение среды в любом направлении.



## **2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Водоразборная трубопроводная арматура**

*Целью лабораторной работы является изучение конструкций, принципов работы и области применения водоразборной трубопроводной арматуры.*

Водоразборная арматура предназначена для отбора воды из водопроводной сети. К ней относятся пожарные гидранты, гидрант-колонки и водоразборные колонки. Через водоразборные колонки вода забирается населением, проживающим в домах без внутреннего водопровода, на хозяйственно-питьевые нужды. Через гидранты обеспечивается подача воды на тушение пожаров. Гидранты бывают подземные, наземные и надземными. Гидрант-колонки позволяют забирать воду и на хозяйственно-питьевые и на противопожарные нужды.

Подземные и наземные гидранты устанавливаются на пожарные подставки, глубина заложения низа которых должна быть на 0,5 м больше глубины промерзания грунта. При надземной прокладке гидранты устанавливаются на тройники трубопроводов, трубопроводы и гидранты надземной прокладки должны быть утеплены для защиты воды от замерзания в холодные периоды года.

Пожарные гидранты подземные и наземные надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части.

Пожарные подземные и наземные гидранты следует устанавливать на кольцевых участках водопроводных линий, допускается установка гидрантов на тупиковых линиях водопровода при их длине не более 200 м.

Расстояние между гидрантами определяется расчетом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность устанавливаемого типа гидрантов.

Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в городских округах (поселениях) и на производственных объектах должен быть не менее 100 мм, в сельских поселениях - не менее 75 мм.

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время должны быть утеплены (если необходимо) и очищаться от снега и льда. Подъезды и проходы к ним должны быть обеспечены в любое время года. Около гидрантов должны быть установлены соответствующие указатели, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, стойких к воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации).

Водоразборные колонки служат для забора воды из водопроводных сетей в районах, где здания не оборудованы системами внутреннего водоснабжения. Водоразборная колонка подключается к водопроводу в колодце через патрубок 3/4" на глубине заложения водопроводной линии.

По климатическим условиям колонка водоразборная предназначена для эксплуатации при температурах окружающего от минус 45 до 40°C. Не допускается нарост льда вокруг колонки в зимний период более 75 мм от уровня земли. Для гидрант-колонок должны выполняться требования, предъявляемые к подземным и наземным гидрантам и водоразборным колонкам.

**Подземные пожарные гидранты.** Наиболее широкое применение получили подземные гидранты московского типа (рис. 1, *a*). Такие гидранты изготавливаются из чугуна и фланцем присоединяются к пожарной подставке. Герметичность между клапаном и корпусом гидранта обеспечивается уплотнительным кольцом. Открывание и закрывание гидранта осуществляется при смещении клапана, вызванного вращением стержня (штока). Нижняя часть стержня имеет резьбу, которая при вращении в неподвижной гайке клапана обеспечивает его возвратно-поступательное перемещение. Корпус гидранта в верхней части

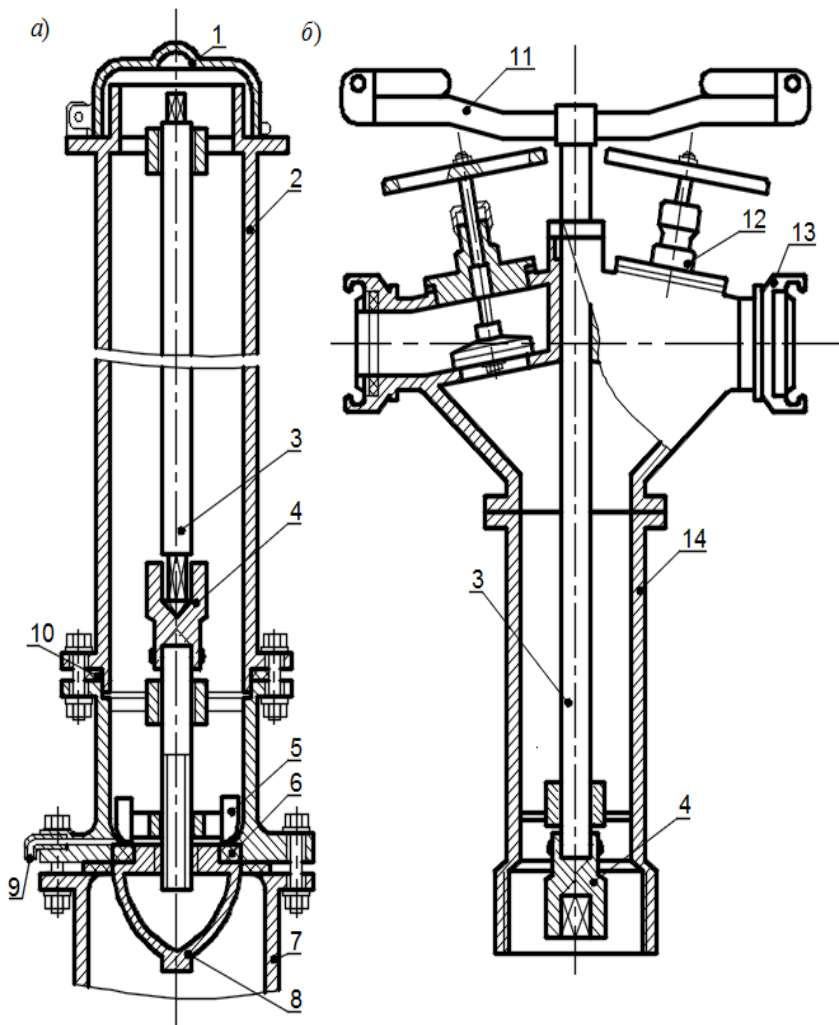


Рис. 1. Гидрант подземный (а) и пожарная колонка (б):

1 – крышка; 2 – корпус гидранта; 3 – стержень (шток); 4 – муфта; 5 – заслонка; 6 – уплотнение; 7 – пожарная подставка; 8 – клапан; 9 – сливной патрубок; 10 – прокладка; 11 – штурвал; 12 – клапан запорный; 13 – головка с быстросмыкаемым штуцером; 14 – корпус пожарной колонки

имеет резьбу для присоединения пожарной колонки и откидывающуюся на шарнире крышку.

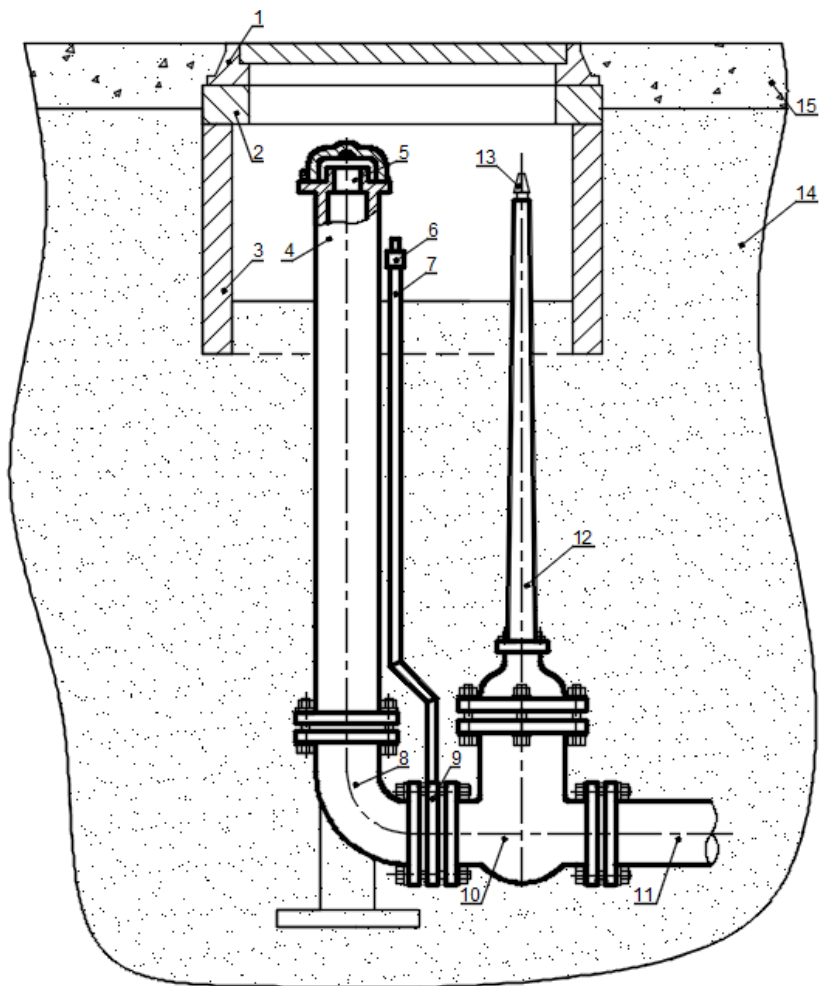
Для опорожнения внутренней полости гидранта от воды (во избежание замерзания) после закрытия клапана служит сливной патрубком, сечение которого перекрывается специальной заслонкой при открывании гидранта. Такие подземные гидранты устанавливаются в водопроводных колодцах.

Эскизное представление подземного гидранта, устанавливаемого в колодцах, приведено в прил. 1.

**Пожарная колонка.** Для включения гидранта в работу используется пожарная колонка (рис. 1, б), состоящая из литого корпуса с резьбой в нижней части для присоединения к гидранту. Открывание и закрывание гидранта происходит при вращении штурвала, что вызывает вращение стержней (штоков) колонки и гидранта, приводящее к смещению клапана гидранта вниз. В образовавшийся кольцевой зазор поступает вода, отводимая из колонки через пожарные рукава при открытых запорных клапанах. Пожарная колонка имеет блокировочное устройство, которое препятствует поворачиванию стержня, если открыт хотя бы один запорный клапан. Штурвал можно вращать только при закрытых запорных клапанах, так как при открытом запорном клапане его маховик попадает в зону вращения штурвала. Снимать пожарную колонку можно только при закрытом клапане гидранта.

Пожарная колонка входит в комплект пожарного автомобиля. Эскизное представление пожарной колонки, устанавливаемой в колодцах, приведено в прил. 2.

**Подземные пожарные гидранты бесколодезной установки.** При бесколодезной установке нижняя часть гидранта с подключением к водопроводной сети находится полностью в грунте, лишь к элементам для подключения к гидранту и элементам управления имеется доступ с поверхности земли. Такой доступ осуществляется через люк колодца (рис. 2) или лючок ковра.



*Рис. 2.* Подземный гидрант при установке в грунт без колодца:  
 1 – люк с крышкой; 2 – опорное кольцо колодца; 3 – стеновое кольцо колодца; 4 – корпус подземного гидранта; 5 – узел подключения пожарной колонки с крышкой; 6 – заглушка; 7 – трубка; 8 – отвод; 9 – специальный фланец; 10 – задвижка; 11 – патрубок от водопровода; 12 – шток в кожухе; 13 – гайка штока; 14 – грунт; 15 – асфальтированное покрытие

При возникновении пожара включение в работу гидранта начинается с присоединения к нему пожарной колонки и открывания задвижки затем к колонке присоединяются пожарные рукава, открываются запорные клапаны (см. рис. 1, б) и подается вода к месту использования. При этом трубка должна быть закрытой заглушкой. При использовании такого гидранта возможно использование пожарной колонки без штурвала (на рис. 1, б представлена колонка со штурвалом), так как у гидранта нет нижнего клапана. Для отключения гидранта после завершения пожара сначала закрывают задвижку, снимают пожарную колонку и откачивают воду из гидранта и отвода. Для откачивания воды используют специальный фланец, имеющий подключение трубки с наружной стороны и внутреннюю проточку для возможности откачивания воды из нижней части отвода. При откачивании снимается заглушка с конца трубки и присоединения к освободившемуся концу всасывающей линии насоса.

**Наземные гидранты при надземной прокладке трубопроводов.** Гидранты конструкции Дорошевского (рис. 3) изготавливают из чугуна марки СЧ-15 или стали, присоединение к трубопроводу водоснабжения выполняется сваркой или на фланцах. Открывание и закрывание гидранта осуществляется при вращении штока специальным ключом, который находится у пожарников. Вращение клапана приводит к перемещению клапана (золотника). Перед открыванием гидранта следует снять заглушки и присоединить пожарные рукава.

**Наземные гидранты при подземной прокладке трубопроводов.** Наземные гидранты устанавливаются вне проезжей части дороги. При суровых климатических условиях следует утеплять их в зимнее время. На рис. 4 показан наземный гидрант с двумя патрубками диаметром 80 мм и одним – диаметром 125 мм. Перемещение клапана вверх или вниз осуществляется при вращении штока. При опускании клапана вниз открывается кольцевой зазор для прохода потока воды, а при поднятии клапана вверх он плотно садится в седло и герметизирует зазор.

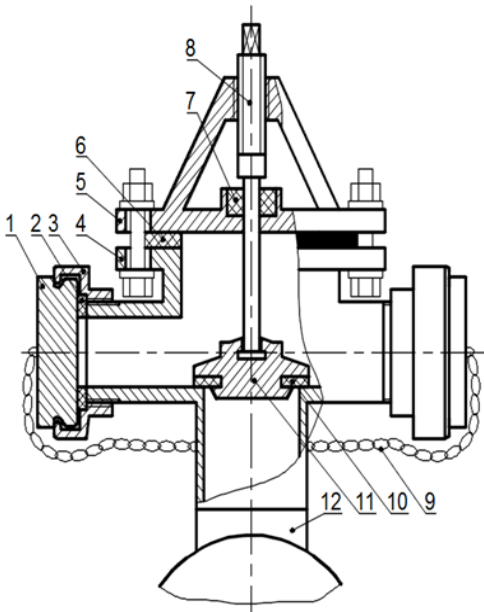
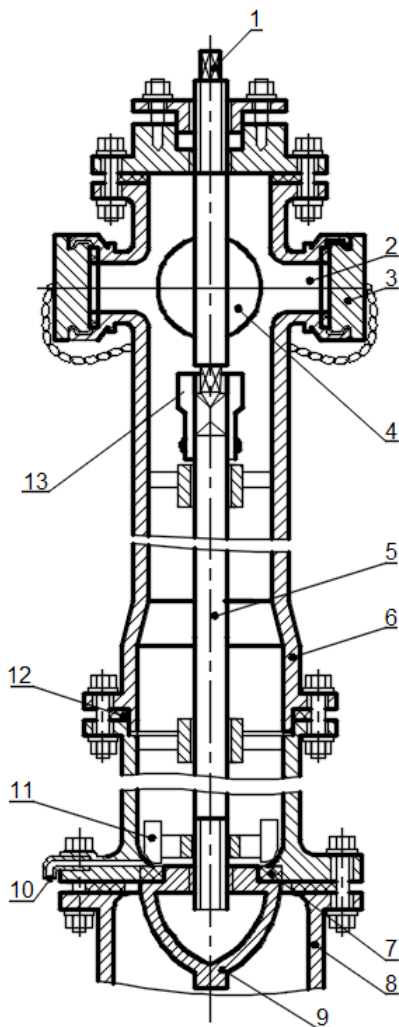


Рис. 3. Надземный гидрант при надземной прокладке трубопровода:  
 1 – головка-заглушка; 2 – прокладка; 3 – головка муфтовая; 4 – корпус; 5 – крышка; 6 – прокладка; 7 – сальник; 8 – шток; 9 – цепь; 10 – уплотнение; 11 – клапан (золотник); 12 – тройник трубопровода

Нижняя часть корпуса гидранта фланцем прикреплена к стандартной пожарной подставке водопроводной сети.

Гидрант-колонка предназначена для отбора воды из водопроводной сети на хозяйственно-питьевые цели и на пожаротушение, в ней совмещены конструкции гидранта и водопроводной колонки.

Когда защищаемые объекты расположены вдали от городов и населенных пунктов, а применение подземных гидрантов осложнено наличием вечномерзлых грунтов (невозможность прокладки сетей под землей), значительно возрастает роль своевременной подачи воды в начальной стадии пожара. Для этих целей на сети надземного водопровода устанавливается гидрант пожарный надземный ГОСТ 9544-2005. Он размещается в камерах (шкафах), исключающих возможность замерзания пожарного оборудования в зимний период.

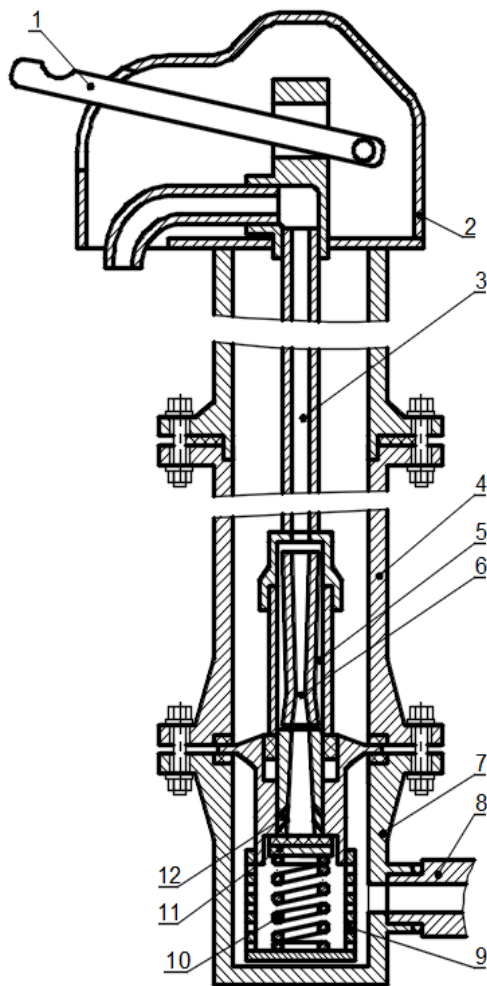


*Рис. 4.* Гидрант наземный:

1 – специальная гайка; 2 – патрубок диаметром 80 мм;  
 3 – крышка; 4 – патрубок диаметром 125 мм; 5 – шток; 6 – корпус;  
 7 – уплотнение; 8 – пожарная подставка; 9 – клапан; 10 –  
 сливной патрубок; 11 – заслонка; 12 – прокладка; 13 – муфта



**Водоразборные колонки.** Водоразборные колонки (рис. 5) применяются для разбора воды из сети городских и поселковых



*Рис. 5.* Водоразборная колонка:

1 – рукоятка; 2 – колпак; 3 – подающая труба; 4 – корпус; 5 – камера; 6 – эжектор; 7 – приемник; 8 – патрубок; 9 – сетка; 10 – уплотнение; 11 – клапан с пружиной; 12 – отверстия

водопроводов населением, проживающим в домах без внутренней системы водоснабжения. Водоразборные колонки должны быть незамерзающими и защищены от попадания загрязнений из колодца и почвы. При открытии колонки не должен возникать гидравлический удар в сети. При нажатии рукоятки водоразборной колонки (см. рис. 5) до упора подающая трубка опускается и передвигает вниз эжектор, что приводит к смещению клапана и сжатию пружины.

Вода из приемника через образовавшийся кольцевой зазор (между клапаном и корпусом) поступает через отверстия в подающую трубу и затем к потребителю. После окончания водозабора (отпускается рукоятка) под действием пружины поднимаются в первоначальное положение подающая труба, эжектор и клапан, вследствие чего перекрывается поступление воды из сети, а вода из подающей трубы стекает в камеру подземной части колонки, откуда удаляется эжектором при следующем включении колонки в действие.

Для нормальной работы колонки давление в сети должно быть не менее 0,1 МПа (не более 0,6 МПа). Колонки могут устанавливаться без устройства колодцев, для чего они заглубляются в грунт ниже его глубины промерзания.

Эскизное представление пожарной колонки, устанавливаемого в колодцах приведено в прил. 3.

**Гидрант-колонка.** Гидрант-колонки используются в сельской местности, поселках и пригородах при, этом отпадает необходимость в подземных гидрантах. В 1961 г. во ВНИИПО разработана конструкция гидранта, совмещенного с водоразборной колонкой (рис. 6). Водоразборная колонка включается в работу нажатием рукоятки, которая за счёт кулачка смещает трубчатую штангу вниз, сжимает пружину и отжимает клапан колонки, обнажает отверстия и пропускает воду в трубчатую штангу и патрубков хозяйственно-питьевого водопровода. При прекращении отбора воды отпускается рукоятка, что приводит к поджатию клапана колонки под действием пружины и запиранию отвер-

стей.

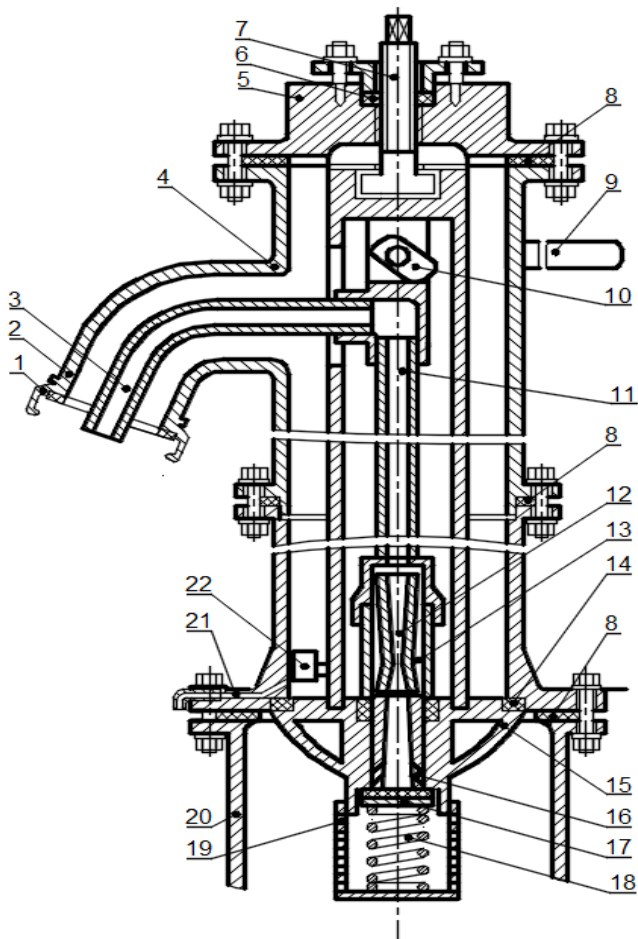


Рис. 6. Гидрант-колонка:

1 – головка муфтовая; 2 – патрубок пожарного водопровода; 3 – патрубок хозяйственно-питьевого водопровода; 4 – корпус гидрант-колонки; колпак; 5 – крышка; 6 – сальник; 7 – шток с головкой; 8 – прокладка; 9 – рукоятка; 10 – кулачок; 11 – трубчатая штанга; 12 – эжектор; 13 – камера; 14 – уплотнение; 15 – клапан гидранта; 16 – отверстия; 17 – клапан колонки; 18 – пружина; 19 – отверстие; 20 – отверстие; 21 – отверстие; 22 – отверстие.

жина; 19 – сетка; 20 – пожарная подставка; 21 – сливной патрубок; 22 – заслонка

Вода в трубчатой колонке, сливается вниз в камеру, которая располагается ниже глубины промерзания грунта для того чтобы защитить гидрант-колонку от замерзания в ней воды. Вода из камеры забирается вместе со следующим забором воды из наружного водопровода за счёт засасывания её эжектором.

При тушении пожара на головку гидранта одевается пожарный рукав для подачи к месту потребления, затем открывается гидрант вращением специальным ключом штока с головкой. При вращении штока система пожаротушения смещается вниз, что приводит к смещению клапана гидранта вниз и открыванию прохода для поступления воды. После завершения пожаротушения при вращении штока клапан гидранта поднимается вверх и закрывает проходное отверстие, что обеспечивает прекращение поступления воды в корпус гидранта. Находящаяся в гидранте вода стекает через сливной патрубок, который закрывается при открывании гидранта и полностью открывается при закрывании гидранта. Слив воды из гидранта защищает его от замерзания воды в холодные периоды времени.

## **2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Рассмотреть виды и основные параметры трубопроводной арматуры, познакомиться с обозначением трубопроводной арматуры по классификации ЦКБА.

Изучить конструкции элементов водоразборной трубопроводной арматуры по рисункам, приведенным в настоящих методических указаниях, и по наглядным изделиям арматуры, представленным на лабораторном стенде. Усвоить названия составных элементов арматуры, условия и порядок работы арматуры.

По рисункам, приведённым в прил. 1–3, научиться графически изображать представленную арматуру.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА**

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах формата А4 (210x297 мм) и включает в себя машинописный или рукописный текст и необходимые рисунки, выполненные карандашом или в виде ксерокопий из литературных источников. Он должен содержать титульный лист, цель работы, рисунки трубопроводной арматуры с обозначением позиций, краткое описание работы арматуры.

### **4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

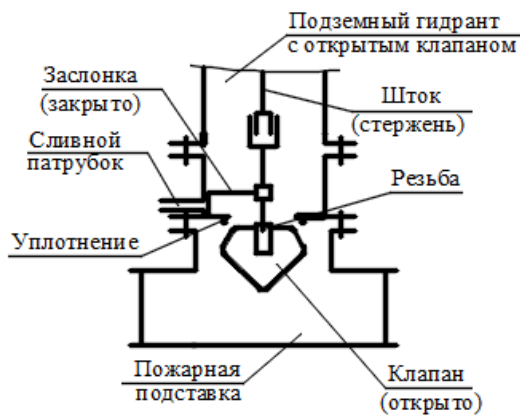
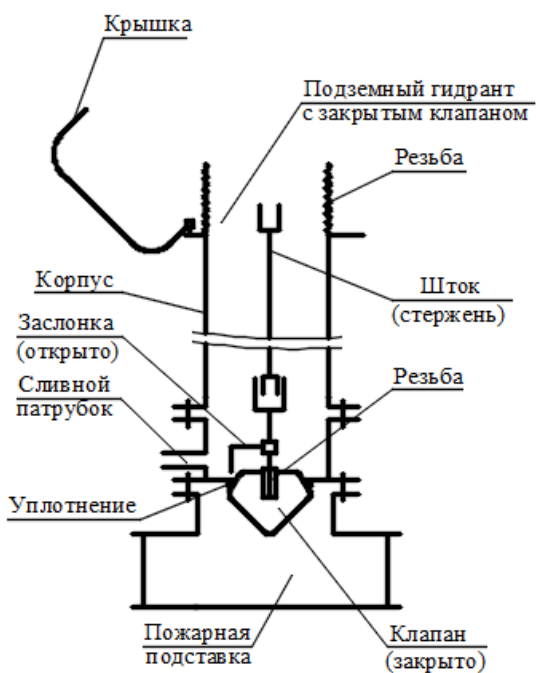
- 4.1. Назначение трубопроводной водоразборной арматуры.
- 4.2. Какие изделия относятся к водоразборной трубопроводной арматуре?
- 4.3. Как присоединяется водоразборная трубопроводная арматура к водопроводным трубам?
- 4.4. Как осуществляется защита от замерзания воды в подземном гидранте при отрицательных температурах воздуха?
- 4.5. Как осуществляется защита от замерзания воды в водоразборной колонке при отрицательных температурах воздуха?
- 4.6. Каким образом осуществляется соединение пожарной колонки с подземным гидрантом?
- 4.7. При каких условиях можно применять подземный гидрант с установкой без колодца?
- 4.8. В каком положении должен быть клапан подземного гидранта при снятии пожарной колонки.
- 4.9. Где размещается пожарная колонка в обычных условиях?
- 4.10. Как надлежит располагать пожарные гидранты?

#### 4.11. В каких случаях следует применять водоразборные колонки?

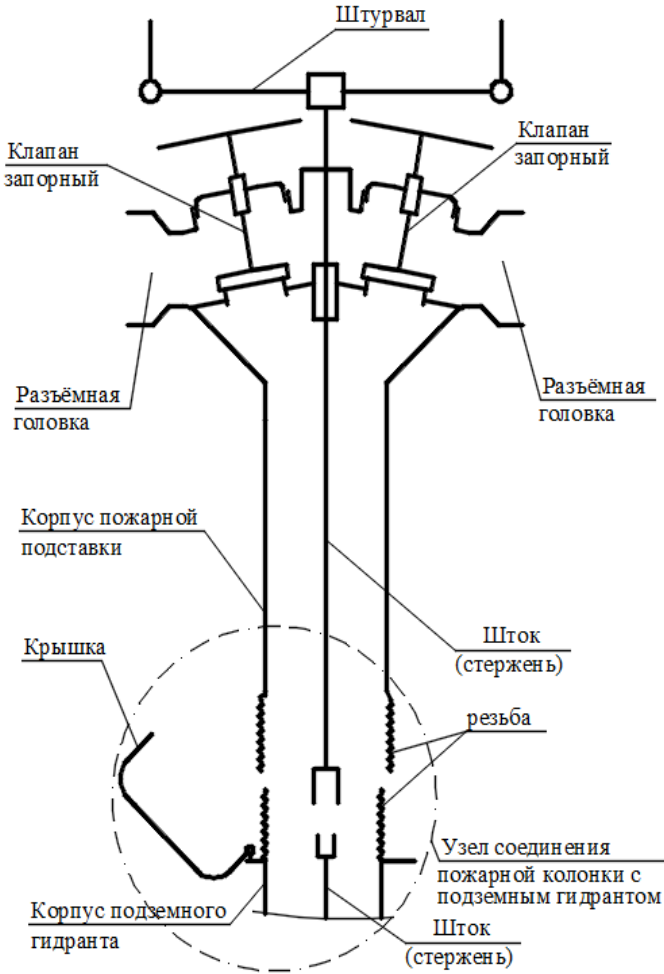
### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2015.–78 с.
2. ГОСТ 13816-80. Гидрант-колонка. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1981 – 10с. Дата актуализации: 01.02.2017.
3. ГОСТ Р 53250-2009. Техника пожарная. Колонка пожарная. Общие технические требования. Методы испытаний. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2009. – 14 с.
4. ГОСТ Р 53961-2010. Техника пожарная. Гидранты пожарные подземные. Общие технические требования Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2011. – 17с.
5. Гидрант Дорошевского ГУ 28.99.39-003-11885591-2017 (стальной корпус). – Омск: ООО «Гидрант», – 24 с.
6. Колонки водоразборные. Официальный сайт ООО Челябинского энергомашиностроительного завода. Электронный ресурс, режим доступа <http://stroy-union.ru>.
7. Пат. 99501 Российская Федерация МПК E03B9/ 08. Подземный гидрант / Я.А. Берман С. М. Хрусталеv, А.В. Фафинов, Ф.А. Коугия. – № 4883559/15; заявл. 21.11.90; опубл. 15.02.94, Бюл. № 3. – 3 с.
8. СП 8.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности / ЗАО "Кодекс" – М.: Изд-во ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 17 с.

### Подземный гидрант



### Пожарная колонка





Водоразборная колонка

