Тема урока: **Элементы внутреннего водопровода.**

Цели:

1.научить обучаемых читать схемы водопровода;

2.Ознакомление обучаемых с понятием о внутренних водопроводах ;

3.Ознакомление обучаемых с принципами размещения водопроводов.

План урока:

1.Элементы внутреннего водопровода;

 2.Классификация внутреннего водопровода;

 3. Схемы водопроводов;

**Глоссарий:**

**вводы в здания** – трубопроводы, ведущие от наружной водопроводной сети (из водоема или другого водоисточника) до водомерного узла.

**водомерные узлы** – устройства для измерения количества и расхода воды

**распределительных трубопроводов -**служажит для распределения воды по этажам здания к водоразборным точкам;

 **Теоретический материал для самостоятельного изучения вопросов**

**1.Элементы внутреннего водопровода**

Внутренний водопровод предназначен для подачи воды под определенным напором и с необходимым расходом через систему трубопроводов и устройств к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию здания или группы зданий и сооружений (имеющих общее водоизмерительное устройство) от сети наружного водопровода населенного пункта (предприятия) или из другого водоисточника.

Системы внутреннего водопровода предусматриваются во всех типах зданий, размещенных в канализованных районах. В неканализованных районах населённых пунктов эти системы предусматриваются в двухэтажных жилых домах, лечебно-оздоровительных и учебных учреждениях, предприятиях общественного питания, кинотеатрах, клубах, спортивных сооружениях, банях и прачечных.

Системы внутреннего водопровода включают:

*вводы в здания* – трубопроводы, ведущие от наружной водопроводной сети (из водоема или другого водоисточника) до водомерного узла, а при его отсутствии − до насосов-повысителей или до внутренней магистрали сети;

*водомерные узлы* – устройства для измерения количества и расхода воды;

*насосные установки* – один или несколько насосов-повысителей, создающих (повышающих) давление воды в водопроводной сети и обеспечивающих подачу её под необходимым напором и с определенным расходом к потребителю;

*разводящую сеть, стояки, подводки*– трубопроводы, соединяющие насосы-повысители с водопотребителями, подразделяются на магистральные и распределительные (в пределах этажа);

*водопотребители*– водоразборную арматуру, включая пожарные краны, спринклеры, дренчеры, санитарно-технические приборы и технологические установки;

*смесительную, запорную и регулирующую арматуру*.

В зависимости от местных условий и технологии производства в систему внутреннего водопровода включаются запасные и регулирующие емкости.

Внутренний водопровод состоит из следующих элементов (рис. 6.1):

*ввода в здание* – ответвления от наружной сети до внутренней магистральной сети (обычно до водомера), предназначенного для подачи воды от наружной сети в здание;

*водомерного узла* – водомера с арматурой для учета количества потребляемой воды;

*магистральных трубопроводов*, служащих для подачи воды к распределительным трубопроводам (стоякам);

*распределительных трубопроводов*, служащих для распределения воды по этажам здания к водоразборным точкам;

*водоразборной арматуры и пожарных кранов*.

Кроме указанных выше основных элементов внутренний водопровод, в случае недостаточного напора в наружной сети, может быть оборудован водонапорными баками, насосными и пневматическими установками. Сеть трубопроводов внутреннего водопровода оборудуется запорно-регулирующей арматурой.



Рис.1. Элементы внутреннего водопровода: *1* – магистральный трубопровод; *2* – водомерный узел; *3* – ввод; *4* – распределительный пожарный трубопровод (стояк); *5* – пожарный кран; *6*– водозаборные краны и другие приборы; *7* – распределительный хозяйственно-питьевой трубопровод (стояк)

 **2.Классификация внутреннего водопровода**

С учётом санитарно-гигиенических¸ технико-экономических и противопожарных требований, особенностей систем наружного водоснабжения, назначения площади и высоты в зданиях и сооружениях проектируются следующие системы внутренних водопроводов:

-хозяйственно-питьевые;

-противопожарные;

-производственные;

-объединенные хозяйственно-противопожарные, производственно-противо-пожарные (противопожарный водопровод объединен с хозяйственно-питьевым или (и) с производственным водопроводом.

Самостоятельный внутренний противопожарный водопровод устраивают в многоэтажных зданиях высотой более 50 м, в театрах, в зданиях с взрыво-пожароопасными производствами и на ряде других ответственных объектов. Указанный водопровод имеет ряд недостатков. Из-за отсутствия постоянного водозабора вода в нем застаивается, в результате стальные и чугунные трубопроводы и оборудование подвергаются коррозии. Часто за сетями, насосами и арматурой не ведется постоянное наблюдение, в то время как в объединенных сетях любую неисправность (аварию), как правило, немедленно устраняют.

В самостоятельный противопожарный водопровод вода может подаваться непосредственно из рек, водоемов, других естественных и искусственных водоемов, наружного производственного водопровода. Вода питьевого качества в данном случае не требуется.

Объединенные сети более выгодны с санитарно-гигиенических и экономических точек зрения, они удобны в эксплуатации и более надежны.

Наиболее часто в зданиях устраивают объединенный хозяйственно-противопожарный водопровод, реже – производственно-противопожар-ный. Это объясняется тем, что производственная сеть менее разветвленная, чем хозяйственно-питьевая. Санитарные приборы и другие потребители группируются, как правило, во вспомогательных помещениях промышленных предприятий. Кроме того, вода на производственные нужды подается в определенном режиме (в части расходов и напоров воды), предусмотренном технологическим регламентом, нарушение которого недопустимо. Вода на производственные нужды к технологическим аппаратам часто подается непосредственно от наружной сети.

Минимальный напор в наружной сети у ввода в здание называется гарантированным *Н*г. Величина гарантированного напора *Н*гзадается водопроводной службой города или объекта. Соотношение величин гарантированного *Н*г и требуемого *Н*тр напоров определяет выбор системы внутреннего водопровода.

Возможны следующие системы внутреннего водопровода **по способу создания напора** в них: без повысительных установок; с повысительными насосами; с водонапорным баком и насосами; с пневматической установкой; с запасным резервуаром.

 **3. Схемы водопроводов**

Внутренний водопровод, действующий без повысительных установок под напором наружного водопровода (рис.2), устраивают в том случае, когда напор в наружном водопроводе всегда достаточен для подачи необходимого количества воды к наиболее удаленным и высоко расположенным хозяйственным кранам *1* в обычное время работы водопровода и для создания расчетных пожарных струй из наиболее удаленных и высоко расположенных пожарных кранов *2* при работе водопровода во время пожара, то есть

*Н*тр.хоз*. < Н*г*> Н*тр.пож*.*

Эта схема является наиболее простой и распространенной. Ввод в этих случаях оборудуется водомером *3*, задвижками *4* для отключения водопроводной сети при ремонте водомера и сливным краном *5* для подсоединения контрольного водомера.



Рис.2. Схема водопровода без повысительных установок

Водопровод с пожарным насосом-повысителем (рис. 3) устраивается в тех случаях, когда гарантированный напор в наружной сети меньше, чем напор, необходимый для работы пожарных кранов, но больше напора, необходимого для нормальной работы хозяйственных приборов, то есть

*Н*тр.хоз*< Н*г*< Н*тр.пож.



Рис. 3. Схема водопровода с насосами-повысителями

В обычное время вода поступает от наружной сети во внутреннюю сеть через водомер, минуя пожарный насос, так как задвижка *4* закрыта.

В случае пожара приводится в действие пожарный насос *1*. Пуск насоса осуществляется дистанционно от кнопки, установленной в шкафчике каждого пожарного крана. Одновременно с включением электродвигателя происходит открытие электрозадвижки *4* на обводной линии. При этом пожарный насос должен обеспечить подачу расчетного расхода воды, равного сумме максимального хозяйственного и пожарного расхода, то есть

*Q*расч*= Q*хоз*+ Q*пож.(6.2)

Обратный клапан *2* исключает работу насоса на себя, а обратный клапан *3* предохраняет насос от гидравлического удара при его остановке.

Водопровод с водонапорным баком и насосами (рис.4) применяют при постоянном недостатке напора в наружной сети, когда гарантированный напор *Н*г меньше требуемого напора для хозяйственных приборов *Н*тр.хоз и пожарных кранов *Н*тр.пож, то есть

*Н*тр.хоз*> Н*г*< Н*тр.пож.

В этом случае водонапорный бак играет роль напорно-регулирующей емкости. Работа водонапорного бака и насосов должна быть автоматизирована путем установки реле уровня.



Рис.4. Схема водопровода с водонапорным баком и насосами:

*1* – хозяйственный насос; 2 – пожарный насос; *3*и *4* – обратные клапаны; *5* – обводная линия с запломбированной задвижкой

В обычное время работы водопровода при подаче хозяйственного насоса *1* больше чем водопотребление, избыток воды идёт в водонапорный бак. При увеличении водопотребления вода из водонапорного бака поступает в сеть. При этом пожарные краны постоянно находятся под давлением водонапорного бака. В случае пожара расход воды увеличивается, уровень воды в баке начинает понижаться ниже уровня неприкосновенного запаса и реле уровня включает пожарный насос *2*, одновременно открывая электрозадвижку *5*. Пожарный насос обеспечивает подачу хозяйственно-питьевых и пожарных расходов воды. При его работе водонапорный бак при помощи обратного клапана *4* автоматически отключается. Обратный клапан *3* предотвращает поступление воды из внутренней водопроводной сети к насосам при питании ее от водонапорного бака. Так как для нормальной работы пожарных кранов требуется создание довольно большого свободного напора, а установка водонапорного бака в обычных условиях на значительной высоте не всегда возможна, то область применения схемы внутреннего пожарного водопровода с насосами и водонапорным баком весьма ограничена. Чаще такие системы применяют в зданиях повышенной этажности.

Водопровод с пневматической установкой (рис. 5) применяется в тех же случаях, что и водопровод с насосами и водонапорным баком, кроме ситуации, когда устройство водонапорного бака невозможно.



Рис.5. Схема водопровода с пневматической установкой

Составной частью такой системы являются: воздушно-водяной бак *1*, выполняющий роль напорно-регулирующей емкости, и компрессор *2*, служащий для периодической подачи сжатого воздуха. Нередко в пневмоустановках применяют два герметически закрытых резервуара, один из которых заполняется водой, другой − сжатым воздухом. Для пуска насосов пневматические установки оборудуются контрольной и автоматической аппаратурой. Принцип работы такой системы заключается в том, что при подаче воды на тушение пожара через пожарные краны под давлением воздуха вода вытесняется из резервуара. С уменьшением уровня воды в резервуаре давление в нем падает до определенного минимума, после чего автоматически включается пожарный насос.

Водопровод с запасным резервуаром (рис.6) устраивается в тех случаях, когда в наружном водопроводе величина гарантированного напора 5 м и менее. Наиболее часто по такой схеме устраиваются внутренние водопроводы в театрах, в цехах повышенной пожарной опасности, в зданиях повышенной этажности.



Рис. 6.6. Схема водопровода с запасным резервуаром

**Основная и дополнительная литература по теме урока**

**Основная литература:**

Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок/ И.А. Николаевская. -7-е изд., переработанное. - М.: ИЦ «Академия», 2014г.-256с. (страницы 128-134)

**Дополнительная литература:**

1.СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*).

2.Киселев М.И. Геодезия: учебник / М. И. Киселев, Д. Ш. Михелев. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 384 с.

**Интернет-ресурсы**:

1.

[Министерство экологии Челябинской области www.mineco174.ru](http://Министерство экологии Челябинской области   www.mineco174.ru )

2.Официальный сайт **Министерства** природных ресурсов и **экологии Российской** Федерации.

[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru)