

**«Специальное водоснабжение»**

**Филиал «Института повышения  
квалификации и переподготовки кадров  
МЧС Республики Беларусь»**

*Давыдовский С.С.*

**Системы водоснабжения.  
Расчетные расходы и напоры  
воды**

# Системы водоснабжения

## Определение

**Система водоснабжения (водопровод)** – комплекс инженерных сооружений, предназначенных для забора воды из водоисточника, ее очистки, хранения и подачи к местам потребления.

Система водоснабжения делится на **наружную** и **внутреннюю**.

# **Системы водоснабжения** **Наружный и внутренний водопровод**

**К *наружному водопроводу* относят все сооружения для забора, очистки и распределения воды водопроводной сетью до вводов в здание. *Внутренний водопровод* представляет собой совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружной сети и подачу ее к водоразборным приборам, расположенным в здании.**

# Системы водоснабжения

## Классификация

**Системы водоснабжения (водопроводы) классифицируются по ряду признаков.**

- *по надежности подачи воды;*
- *по виду обслуживаемого объекта;*
- *по виду используемых природных источников;*
- *по способу подачи воды;*
- *по назначению;*
- *по количеству обслуживаемых объектов.*

# *Системы водоснабжения*

*Противопожарное водоснабжение (ППВ)* предназначено для получения необходимых расходов воды под требуемым напором в течение нормативного времени тушения пожара в часы максимального водопотребления. ППВ подразделяется на *водопроводное* и *безводопроводное*.

## *Расчетные расходы воды*

**Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды включает в себя расход на питье, приготовление пищи, стирку, личную гигиену и гигиену жилищ. Также сюда относят расход на благоустройство населенного пункта или предприятия.**

# Расчетные расходы воды

## Среднесуточный расход воды

Среднесуточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяют по формуле:

$$Q_{\text{ср.сут}} = qЖ \cdot N / 1000, \quad \text{м}^3/\text{сут.}$$

где  $qЖ$  – норма водопотребления на одного жителя;

$N$  – расчетное число жителей.

# Расчетные расходы воды

## Суточный расход воды

Суточный расход воды при наибольшем водопотреблении рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{СУТ. МАКС}} = K_{\text{СУТ. МАКС}} \cdot Q_{\text{СУТ. СР}}$$

где  $K_{\text{СУТ.}}$  – коэффициент суточной неравномерности водопотребления, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели. Его значение находится в пределах от 1,1 до 1,3.

# Расчетные расходы вод

## Максимальный часовой расход воды

Максимальный часовой расход воды определяется по формуле:

$$q_{ч. макс.} = K_{ч. макс.} \cdot Q_{сут. макс.} / 24$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления  $K_{ч}$  определяют из выражения:

$$K_{ч. макс.} = \alpha_{макс.} \cdot \beta_{макс.}$$

# Расчетные расходы воды

## Общий расчетный расход воды на пожаротушение

Общий расчетный расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{ПОЖ.}}$  складывается из расхода на наружное пожаротушение от гидрантов  $Q_{\text{НАР.}}$ , расхода на внутреннее пожаротушение от пожарных кранов  $Q_{\text{ВН.}}$ , а также от стационарных спринклерных или дренчерных установок  $Q_{\text{уст.}}$ , таким образом он равен:

$$Q_{\text{ПОЖ.}} = Q_{\text{НАР.}} + Q_{\text{ВН.}} + Q_{\text{УСТ.}}$$

# Расчетные расходы воды

**Расчетные расходы воды на наружное пожаротушение и количество возможных одновременных пожаров в населенных пунктах и на промышленных предприятиях определяются в соответствии с требованиями *СНБ 4.01.02-03* *Противопожарное водоснабжение***

# Расчетные расходы воды

**В населенных пунктах число одновременных пожаров и расход воды на один пожар зависит от числа жителей и этажности застройки. На промышленных предприятиях число одновременных пожаров зависит от площади предприятия, а расчетный расход воды на один пожар – от степени огнестойкости зданий, категории по пожарной опасности, объема зданий, наличия фонарей, ширины зданий, наличия автоматических установок пожаротушения.**

# Расчетные расходы воды

**Расчетное количество одновременных пожаров и расходы воды на пожаротушение для объединенных водопроводов, обслуживающих населенный пункт и промышленное предприятие, определяется в зависимости от того, где расположено предприятие. Существуют два варианта: в пределах населенного пункта и вне населенного пункта.**

# Расчетные расходы воды

Расчетные расходы воды на внутреннее пожаротушение в населенных пунктах и на промышленных предприятиях определяются в соответствии с нормами. Расчетное количество одновременных пожаров соответствует количеству пожаров, определенных по *СНБ 4.01.02-03*

## **Расчетные расходы воды**

**Расход воды и число струй от пожарных кранов, размещенных в жилых и общественных зданиях в населенном пункте, определяется по этажности, длине коридоров, объему зданий. Для промышленного предприятия определяющим является объем здания, степень огнестойкости, категория по пожарной опасности.**

# **Расчетные напоры воды**

**Разбор воды большинством потребителей происходит на некоторой высоте над поверхностью земли, поэтому в сети должно быть обеспечено давление, необходимое для подъема воды на указанную высоту. Для подачи воды на верхние этажи здания в трубах городской сети необходимо иметь внутреннее давление, достаточное для подъема воды до наивысшей водоразборной точки и излива воды, а также для преодоления всех сопротивлений на ее пути.**

# Расчетные напоры воды

Этот напор в сети можно выразить через высоту, которая называется пьезометрической высотой, а напор называется свободным.

$$H_{св} = H_0 + h + h_c$$

где  $H_0$  – геометрическая высота расположения наивысшей водоразборной точки;

$h$  – напор, необходимый у водоразборных приборов;

$h_c$  – потери в сети.

## Расчетные напоры воды

Минимальный свободный напор в сети водопровода низкого давления на вводе в здание при одноэтажной застройке должен приниматься не менее *10 м*. При большей этажности в часы максимального водопотребления на каждый этаж следует добавлять *4 м*, в часы минимального водопотребления – *3 м*.

$$H_{св} = 10 + 4 (3) \cdot (n - 1)$$

где *n* – число этажей.

# Расчетные напоры воды

В водопроводах высокого давления свободный напор должен обеспечивать подачу компактной части струи на высоту не менее *10 м* при расположении ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания.

Формула для определения свободного напора у расчетного гидранта примет вид:

$$H_{CB} = 27,4 + Z_{зд.}$$

# Расчетные напоры воды

**Свободный напор в наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода у потребителей не должен превышать *60 м.* При напорах превышающих допустимый для отдельных зданий или районов следует предусматривать установку регуляторов давления или зонирование системы водоснабжения.**

## Расчетные напоры воды

Гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого или объединенного с противопожарным внутреннего водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должен превышать *60 м*. В системе хозяйственно-противопожарного водопровода на время тушения пожара допускается повышать напор не более чем *до 90 м* на отметке низко расположенного санитарно-технического прибора.

# Расчетные напоры воды

**Гидростатический напор в системе отдельного противопожарного внутреннего водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана не должен превышать *90 м*.**

**Свободные напоры у внутренних пожарных кранов должны обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части здания.**