Уральский Государственный Университет

Путей Сообщения

Кафедра « МТТ»

## **КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине: «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

**«Гидравлический расчет внутренней системы**

**водоснабжения и канализации жилого здания»**

Выполнил:

студент гр. ПГС-313

Попова О.

Проверил:

Ткачева Т.Н.

Екатеринбург 2006

**Содержание:**

1. Исходные данные

2. Расчет внутренней водопроводной сети

2.1 Определение расчетных секундных расходов воды в системе водопровода

2.2 Выбор водомерного узла

2.3 Определение потребного напора

2.4 Выбор местной повысительной установки

3. Канализационная сеть

3.1 Устройство внутренней канализации

3.2 Определение расчетных расходов сточных вод и гидравлический расчет канализационной сети

4. Список литературы

**2. Расчет внутренней водопроводной сети**

**2.1 Определение расчетных секундных расходов воды в системе водопровода**

Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети определяем по формуле:

qc=5·q0·α

где q0=0.2 - секундный расход холодной воды (определяем по приложению 2 /1/);

α - коэффициент определяемый по приложению 3/1/ в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке сети и вероятность их действия Р вычисленный по формуле

P=qhr,u·U/q0·N·3600=15,6·65/0,2·3600·130=0,0108

где qhr,u=15,6л - общая норма расхода воды, принимаемая согласно приложению 2 /1/;

U= 13·5=65 - число жителей в доме;

N = 26·5=130 - число приборов.

Определяем α:

N·Р = 130·0,0108= 1,408 => α = 1,168

qc=5·0,2·1,168 = 1,168 л/с -для всего дома.

Максимальный часовой расход воды следует определять по формуле:

qhr= 0,005· q0,hr·αhr

где q0,hr =200л/ ч - часовой расход одним прибором, принимаемый согласно приложению 2 /1/;

αhr - коэффициент, определяемый согласно приложению 3 /1/ в зависимости от общего числа приборов N , обслуживаемых проектируемой системой и вероятности их использования Р вычисляемой по формуле

Phr=3600·P·q0/ q0,hr = 3600·0,0108·0,2/200=0,039

N· Phr = 130·0,039 = 5,07 => αhr= 2,636

qhr= 0,005·200·2,636 = 2,636 л/ч

Потери напора на участках трубопроводов определяем по формуле:

Hl,tot=i·*l*·(1+Kj)

где i - гидравлический уклон на расчетном участке, принимаемый по приложению 4 /1/;

*l*- длина расчетного участка;

Kj =0,3 - коэффициент, учитывающий долю местных сопротивлений в общих потерях напора в сетях хозяйственно- питьевых водопроводов жилых и общественных зданий;

Гидравлический расчет сетей внутреннего водопровода необходимо производить по максимальному секундному расходу воды.

Подбор диаметров труб по участкам сети в зависимости от рекомендуемых скоростей производим по приложению 4 /1/. Наиболее экономичными считаются трубы в диапазоне 0,9м/с≤V≤1,2м/с.

**2.2 Выбор водомерного узла.**

Для учета количества воды, расходуемого в здании, применяются скоростные водомеры. Водомеры устанавливают в водомерных узлах, устанавливаемых на вводах.

Выбор водомера производится по максимальному секундному расходу. При этом диаметр водомера должен быть меньше или равен диаметра ввода.

Счетчик воды считается подобранным правильно, если потери напора при пропуске расхода qс не превышают 2,5м в крыльчатых водомерах и 1м в турбинных.

qс = 1,168 л/ч = 1168м3/ч , диаметр ввода 40мм

Выбираем, пользуясь приложением 5 /1/, крыльчатый водомер диаметром 40мм . Сопротивление счетчика 0,327м·с2/л2.

Определяем потери напора по формуле:

Нсч=S·(qc)2 = 0,327· 1,1682 = 0,45м < 2,5м

где qc  *-* расчетный расход воды, л/с;

S - сопротивление счетчика, принимаемое по приложению 5/1/.

**23. Определение потребного напора**

Потери напора Нпотдля снабжения водой объекта определяем по формуле:

Hпот = Нgeom + Нl,сч + Нl,tot + Нf =18,3+0,57+22,86+3=44,73м

где Нgeom *-* геометрическая высота подъема воды от городской сети до наиболее высокого расположенного водоразборного прибора

Нgeom= Hэт·N+Hподв=3,1·5+2,8=18,3м;

Нl,сч - потери напора при проходе счетчика воды;

Нl,tot -потери напора в водопроводной сети по длине и местные;

Нf - свободный напор у наиболее удаленного и высоко расположенного санитарно-технического прибора (принимается по приложению 1 /1/).

**2.4 Выбор местной повысительной установки**

В качестве установки для повышения напора наиболее часто используют центробежные насосы типа К и КМ.

Напор, развиваемый насосом, определяется как разность потребного и гарантийного напоров:

Hp=Hpot – Hg = 44,73 – (18,3+4) =22,43 м

Hpot - потребный напор для снабжения водой объекта;

Hg -гарантированный напор в городской водопроводной сети.

По необходимому напору выбираем насос 4К-18 со следующими характеристиками: Н= 22,8м, Q=80м3/ч, N= 7,5кВт

**3. Канализационная сеть**

**3.1 Устройство внутренней канализации**

Отвод сточных вод от санитарно-технических приборов происходит по закрытым самотечным трубам. Для канализационных сетей жилых и общественных зданий необходимо использовать трубы чугунные и пластмассовые.

Сети бытовой канализации, отводящие сточные воды и наружную канализационную сеть, должны вентилироваться через стояки, которые выводятся через кровлю на высоту 0,3м от плоской неэксплуатируемой кровли.

На сетях внутренней бытовой или производственной канализации следует предусматривать установку ревизий и прочисток. Ревизии устанавливаются на стояках на 1-ом и 5-ом этаже. Прочистки устанавливают на углах поворота, на длинных монотонных участках трубопровода. Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца при диаметре трубопровода: 50мм-8м, 100мм-12м, больше 150мм-15м.

**3.2 Определение расчетных расходов сточных вод и гидравлический расчет канализационных сетей**

Гидравлический расчет сети внутренней канализации надлежит проводить по максимальному секундному расходу, который определяется по формуле:

qS=qtot + q0S

где q0S - наибольший секундный расход от прибора, принимаемый по приложению 1 /1/;

qtot - общий максимальный секундный расход воды.

**Гидравлический расчет внутренней канализации.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер участка | Число сан приборов на расчетном участке | Вер-ть действия приборов | Произве-дение NP | α | qtot, л/с | qoS, л/с | qS, л/с | d,мм | L, м | V, м/с | Гидр-кий уклон i |
| 1 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 17,9 | 0,79 | 0,02 |
| 1-2 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 7,3 | 0,79 | 0,02 |
| 2-4 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 4,4 | 0,79 | 0,02 |
| 3 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,4 | 0,79 | 0,02 |
| 3-4 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 3,6 | 0,79 | 0,02 |
| 4-6 | 30 | 0,0108 | 0,324 | 0,554 | 0,554 | 1,6 | 2,154 | 100 | 0,8 | 0,79 | 0,02 |
| 5 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,4 | 0,79 | 0,02 |
| 5-6 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 2,9 | 0,79 | 0,02 |
| 6-8 | 45 | 0,0108 | 0,486 | 0,668 | 0,668 | 1,6 | 2,268 | 100 | 6,3 | 0,79 | 0,02 |
| 7 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,8 | 0,79 | 0,02 |
| 7-8 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 3 | 0,79 | 0,02 |
| 8-10 | 60 | 0,0108 | 0,648 | 0,773 | 0,773 | 1,6 | 2,373 | 100 | 0,8 | 0,79 | 0,02 |
| 9 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,8 | 0,79 | 0,02 |
| 9-10 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 5,3 | 0,79 | 0,02 |
| 10-26 | 75 | 0,0108 | 0,81 | 0,866 | 0,866 | 1,6 | 2,466 | 100 | 2,1 | 0,83 | 0,02 |
| 11 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 19,5 | 0,79 | 0,02 |
| 11-12 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 1,6 | 0,79 | 0,02 |
| 12-14 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 2,5 | 0,79 | 0,02 |
| 13 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,6 | 0,79 | 0,02 |
| 13-14 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 5,2 | 0,79 | 0,02 |
| 14-16 | 30 | 0,0108 | 0,324 | 0,554 | 0,554 | 1,6 | 2,154 | 100 | 1,3 | 0,79 | 0,02 |
| 15 | 20 | 0,0108 | 0,216 | 0,462 | 0,462 | 1,6 | 2,062 | 100 | 18,6 | 0,79 | 0,02 |
| 15-16 | 20 | 0,0108 | 0,216 | 0,462 | 0,462 | 1,6 | 2,062 | 100 | 5,7 | 0,79 | 0,02 |
| 16-23 | 50 | 0,0108 | 0,54 | 0,704 | 0,704 | 1,6 | 2,304 | 100 | 8,5 | 0,79 | 0,02 |
| 17 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18 | 0,79 | 0,02 |
| 17-18 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 5,6 | 0,79 | 0,02 |
| 18-22 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 1,6 | 0,79 | 0,02 |
| 19 | 5 | 0,0108 | 0,054 | 0,28 | 0,28 | 1,6 | 1,88 | 75 | 16,4 | 0,73 | 0,02 |
| 19-22 | 5 | 0,0108 | 0,054 | 0,28 | 0,28 | 1,6 | 1,88 | 75 | 0,8 | 0,73 | 0,02 |
| 20 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 18,3 | 0,79 | 0,02 |
| 20-21 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 1,5 | 0,79 | 0,02 |
| 21-22 | 15 | 0,0108 | 0,162 | 0,412 | 0,412 | 1,6 | 2,012 | 100 | 0,4 | 0,79 | 0,02 |
| 22-23 | 35 | 0,0108 | 0,378 | 0,593 | 0,593 | 1,6 | 2,193 | 100 | 0,5 | 0,79 | 0,02 |
| 23-24 | 85 | 0,0108 | 0,918 | 0,925 | 0,925 | 1,6 | 2,525 | 100 | 8 | 0,83 | 0,02 |
| 24-25 | 85 | 0,0108 | 0,918 | 0,925 | 0,925 | 1,6 | 2,525 | 100 | 0,5 | 0,83 | 0,02 |
| 25-26 | 85 | 0,0108 | 0,918 | 0,925 | 0,925 | 1,6 | 2,525 | 100 | 3,3 | 0,83 | 0,02 |
| 26-27 | 160 | 0,0108 | 1,728 | 1,317 | 1,317 | 1,6 | 2,917 | 100 | 3 | 0,83 | 0,02 |

Диаметры стояков в жилых домах по своей высоте должны быть не менее наибольшего диаметра отводной труды, присоединяемой к стояку и принимаются по приложению 6 /1/.

Для канализационных трубопроводов диаметром до 150 мм включительно скорость движения жидкости следует принимать не менее 0,7 м/с наполнение – не менее 0,3. Канализационные выпуски надлежит проверять на выполнение условия:

V=√H/d≥K где К=0,6

**4. Список используемой литературы.**

1. Ю.В. Горелов, Л.С. Горелова «Водоснабжение и водоотведение. Методические указания.» Екатеринбург 2002г.

2. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. / Госстрой СССР. – М.: ЦИПТ Госстроя СССР, 1986. – 56с.