# Внутренний водопровод и канализация жилого 7-этажного дома

УГТУ-УПИ

кафедра "Водоснабжение и водоотведение"

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

тема: "Внутренний водопровод и канализация

жилого 7-этажного дома"

студент: С.П.

группа: ТГВ-3 ФЗО

преподаватель: Петрова Н.А.

Екатеринбург

2001

Содержание

Введение

1. Внутренний водопровод жилого дома

1.1. Характеристика объекта

1.2. Система и схема водопровода

1.3. Определение расчетных расходов воды

1.4. Водомерный узел

1.5. Гидравлический расчет сети

1.6. Подбор повысительных насосов

2. Внутренняя канализация жилого дома

2.1. Трассировка канализационной сети и расположение стояков

2.2. Расчет канализационной сети

Литература

Спецификация, оборудование и материалы

**Введение**

Санитарно-техническое устройство и оборудование современных зданий представляет собой комплекс инженерного оборудования холодного и горячего водоснабжения, канализации, отопления, водостоков, мусороудаления, газоснабжения. Этот комплекс необходим для жизнеобеспечения населения и определяет степень благоустройства и комфорт зданий, а также городов и населенных пунктов в целом.

Системой водоснабжения здания называется совокупность устройств, обеспечивающих получение необходимого количества воды из сети наружного водопровода и подачу ее требуемым под напором к водопроводным устройствам. Система холодного водоснабжения здания включает в себя следующие устройства: ввод, водопроводный узел, магистрали, стояки, подводки к водоразборным приборам и арматуру. В систему могут быть включены насосные установки.

Хозяйственно-питьевые водопроводы должны обеспечивать подачу воды высокого питьевого качества; при этом требования ГОСТа к качеству воды должны выполняться вплоть до последнего водоразборного крана.

Внутренняя канализация – система инженерных устройств и сооружений, обеспечивающих прием, локальную очистку и транспортирование загрязненных стоков внутри и за пределы здания в сеть канализации населенного пункта.

Система внутренней канализации состоит из следующих основных элементов: приемники сточных вод (санитарные приборы – мойки, раковины, ванны, унитазы и др.); канализационные сети (стояки, отводные трубы, вытяжные трубы и выпуски, коллекторы и др.); местные установки для перекачки и очистки сточных вод. После каждого прибора устанавливается гидравлический затвор.

Расчет заключается в определении общего количества стоков и подборе диаметров стояков и выпуска.

В проектах должно предусматриваться наиболее рациональное использование воды, экономичные и надежные в действии системы водопровода, учитывающие все местные условия и особенности проектируемого здания, возможность применения современных методов производства монтажных работ, удобство и экономичность в эксплуатации, увязка с архитектурно-строительной, технологической и другими частями проекта.

**1. Внутренний водопровод жилого дома**

Расчет водопровода состоит из определения расходов воды в здании в целом и на отдельных участках сети и из гидравлического расчета и подбора оборудования. Участком называется часть сети с постоянным расходом. Внутренний водопровод рассчитывается на пропуск расчетных секундных расходов воды ко всем устройствам.

**1.1. Характеристика объекта**

# Внутренний водопровод и канализация

Жилой дом, 7 этажей;

высота этажа 3 м.;

техническое подполье 2,5 м.;

гарантийный напор Нгар = 20 м.;

заселенность 2-х комнатных квартир – 4 чел.;

отметка оси наружного водопровода d300 = 3.000 м.;

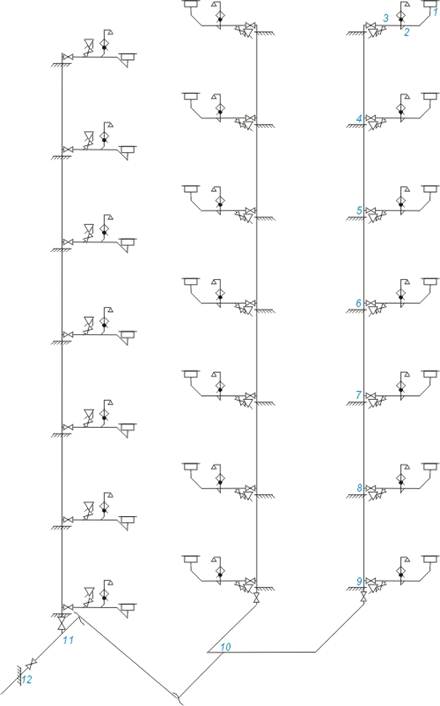
отметка лотка уличной канализации d200 = 2.000 м.;

норма водопотребления 300 л/чел.сут.

горячее водоснабжение централизованно.

**1.2. Система и схема водопровода**

В данной работе проектируется тупиковый водопровод с нижней разводкой, при которой магистральные трубопроводы размещают под потолком подвального помещения. При проектировании сети применяют стальные оцинкованные защитные трубы диаметром 15-25 мм. На внутренней водопроводной сети устанавливается водозаборная, запорная, регулировочная и предохранительная арматура. Запорная арматура предусматривается у оснований стояков на вводе, на ответвлениях, питающих 5 и более водоразборных точек, на ответвлениях в каждую квартиру, на подводках к смывным бачкам и наружным поливочным кранам. Для хозяйственно-питьевых водопроводов предусматривают арматуру на давление 0,6 Мпа.



**1.3. Определение расчетных расходов воды**

Количество жильцов в доме:

7 эт. \* 3 кв. \* 4 чел.     U = 84 чел.

Количество приборов в доме:

7 эт. \* 3 кв. \* 3 приб.     N = 63 приб.

Максимальный секундный расход воды:

qсо = 0,18 л/с. (смеситель ванна+раковина)

Расход воды на одного потребителя  в час наибольшего водопотребления:

общий qtothr,u = 15,6 л/час

холодной qchr,u = 5,6 л/час

горячей qhhr,u = 10,0 л/час

Вероятность действия:

Рс = qchr,u \* U / 3600 \* qсо \* N

Рс = 5,6 \* 84 / 3600 \* 0,18 \* 63 = 0,012

N\* Рс = 63 \* 0,012 = 0,756

a = 0,838

Максимальный секундный расход воды:

qс = 5 \* qсо \* a = 5 \* 0,18 \* 0,838 = 0,754 л/с

**1.4. Водомерный узел**

Для учета количества и расхода воды на вводах в здание предусматривается водомерный узел, состоящий из счетчика, запорной арматуры и контрольно-спусного крана. Водомерный узел может быть с обводной линией или без нее. Обводная линия обязательно устанавливается при наличии одного ввода в здание, на внутреннее пожаротушение.

Счетчик подбирается по максимальному часовому расходу, допускаемому при эксплуатации.

qст = ( qсu \* U ) / (1000 \* T), где

q – норма расхода воды потребителем, (л/час),

U -  число жильцов в здании,

T – 24 часа.

qст = 180 \* 84 / 1000 \* 24 = 0,63 л/час

Потери напора на счетчике:

hсч = S \* (qc)2, где

S – гидравлическое сопротивление счетчика

qc – расчетный расход воды в здании (л/с).

Допустимые потери напора в крыльчатых счетчиках <= 5 м.

Принимаем dy = 20 мм,   S = 5,8 м/(л/с)2

hсч = 5,8 \* 0,754 2 = 3,3 м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Номера расчетных участков* | *Количество приборов* | *pc \* N* | *a* | *Расчетн. расход на уч-ке* | *d, мм*  *на уч-ке* | *V, м/с*  *на уч-ке* | *Длина уч-ка, м* | *Потери напора* | |
|  | |
| Удельные  i , мм/м | Суммарные  по длине |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
| 1-2 | 1 | 0,012 | 0,2 | 0,18 | 15 | 0,98 | 1,5 | 242,1 | 0,363 |
| 2-3 | 2 | 0,024 | 0,224 | 0,2 | 15 | 1,09 | 1,0 | 294,6 | 0,295 |
| 3-4 | 3 | 0,036 | 0,249 | 0,22 | 15 | 1,22 | 3,6 | 373,8 | 1,346 |
| 4-5 | 6 | 0,072 | 0,307 | 0,28 | 20 | 0,88 | 3,0 | 134,1 | 0,402 |
| 5-6 | 9 | 0,108 | 0,355 | 0,32 | 20 | 0,96 | 3,0 | 156,3 | 0,469 |
| 6-7 | 12 | 0,144 | 0,394 | 0,35 | 20 | 1,03 | 3,0 | 178,5 | 0,535 |
| 7-8 | 15 | 0,18 | 0,43 | 0,39 | 20 | 1,18 | 3,0 | 229,0 | 0,687 |
| 8-9 | 18 | 0,216 | 0,467 | 0,42 | 20 | 1,25 | 3,0 | 258,7 | 0,776 |
| 9-10 | 21 | 0,252 | 0,493 | 0,44 | 20 | 1,32 | 6,0 | 288,3 | 1,730 |
| 10-11 | 42 | 0,504 | 0,678 | 0,61 | 25 | 1,06 | 3,0 | 133,8 | 0,401 |
| 11-12 | 63 | 0,756 | 0,838 | 0,754 | 25 | 1,32 | 2,0 | 204,9 | 0,401 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Итого 7,45 |
| Ввод | 63 | 0,756 | 0,838 | 0,754 | 40 | 0,57 | 20,0 | 24,7 | 0,494 |

**1.6. Подбор повысительных насосов**

Необходимый напор сравнивают с гарантийным напором в наружной водопроводной сети. Если гарантийный напор недостаточен, то следует предусмотреть насосную установку. Производительность и напор насоса определяются после проведения гидравлического расчета сети.

Насосные установки не разрешается располагать под жилыми помещениями. Необходимо предусматривать обводную линия, установку задвижки и обратного клапана.

Требуемый напор:

Hтреб = Hгеом + hдл + hмест + hсч + hвв + Hсвоб,    где

Hгеом - геометрическая высота подачи воды от оси насоса до оси самого верхнего прибора;

hдл -сумма потерь по длине;

hмест -местные потери (30% hдл );

hсч -потери в водомере;

hвв -потери на вводе;

Hсвоб -свободный напор у верхнего потребителя.

Hтреб = 22 + 7,45 + 2,24 + 3,3 + 0,49 + 2 = 37,5 м.

Насос:

Hнас = Hтреб - Нгар = 37,5 - 20 = 17,5 м

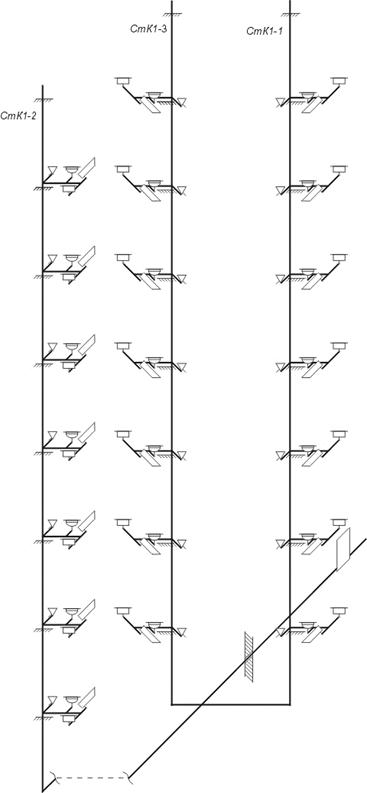
Принимаем насос К20,   qc = 5,5 л/с, Hнас =18 м.

**2. Внутренняя канализация жилого дома**

В расчет канализации входит трассировка канализационной сети, определение расхода стоков на участках, длин и диаметров участков, их наполнение.

**2.1. Трассировка канализационной сети и расположение стояков**

**2.2. Расчет канализационной сети**



В системах внутренней канализации жилых зданий применяют чугунные и пластмассовые трубы. Отводные трубы прокладывают по стенам выше пола с уклоном 0,035 при d=50 и 0,02 при d=100. Если к стояку присоединен хотя бы один унитаз, то его диаметр должен быть не менее 100 мм.

Прокладка отводных труб предусматривается над полом с геометрическим уклоном 0,02-0,035. Ответвления отводных труб соединяются со стояками при помощи косых тройников и крестовин под углом 45 и 60о. Выпуски для отвода стоков в колодец дворовой канализации прокладывают с уклоном 0,02-0,035. Глубину заложения труб определяют с учетом глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м. Длина выпуска до оси смотрового колодца должна быть не более 6-10 м в зависимости от диаметра трубы.

Для внутренней канализации принимаем конструктивно для стояков Æ100, для отводных труб Æ50.

Количество приборов в доме:

7 эт. \* 3 кв. \* 4 приб.     N = 84 приб.

Максимальный секундный расход воды:

qсо = 0,18 л/с. (смеситель ванна+раковина)

Вероятность действия:

Рс = qchr,u \* U / 3600 \* qсо \* N

Рс = 5,6 \* 84 / 3600 \* 0,18 \* 84 = 0,0086

N\* Рс = 84 \* 0,0086 = 0,722                Не учтен расход горячей воды

a = 0,783

Максимальный секундный расход воды:

qс = 5 \* qсо \* a = 5 \* 0,18 \* 0,783 = 0,705 л/с

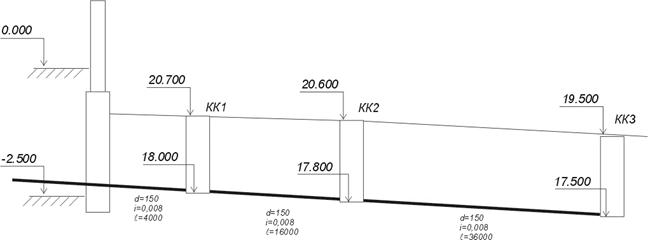
По найденным расходам сточной жидкости и принятому диаметру определяется  скорость движения сточной жидкости и наполнение по номограмме для гидравлического  расчета канализационных трубопроводов. При принятом материале  и диаметре  труб, известных  величинах наполнения  и скорости движения определяют  минимальный уклон, с учетом которого должны укладываться трубы по номограмме для гидравлического расчета канализационных трубопроводов, так, чтобы соблюдалось условие:

                       \_\_\_\_

V \* h / d   >  0,6

Результаты расчета канализации сводятся в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | l,  м | i | V,  м/с | q,  л/с | d | h/d | i \* l,  м | Отметка | |
| Нач. точка | Кон.точка |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Выпуск-КК1 | 4,0 | 0,008 |  | 0,705 | 150 | 0,3 | 0,032 | 18,1 | 18,0 |
| КК1-КК2 | 16,0 | 0,008 |  | 0,705 | 150 | 0,3 | 0,128 | 18,0 | 17,8 |
| КК2-КК3 | 36,0 | 0,008 |  | 0,705 | 150 | 0,3 | 0,288 | 17,8 | 17,5 |



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса | Примечание |
| Система В1 | | | | | |
|  | ГОСТ 3262 - 75 | Трубы 15 | 88,8 |  |  |
|  | ГОСТ 3262 - 75 | Трубы 20 | 54 |  |  |
|  | ГОСТ 3262 - 75 | Трубы 25 | 37 |  |  |
|  | ГОСТ 8957-75 | Муфта переходная 25х20 мм. | 2 |  |  |
|  | ГОСТ 8957-75 | Муфта переходная 20х15 мм. | 3 |  |  |
|  | ГОСТ 8961-75 | Контргайка 25 мм. | 12 |  |  |
|  |  | Сгон  25мм. | 12 |  |  |
|  | ГОСТ 8961-75 | Контргайка 20 мм. | 18 |  |  |
|  |  | Сгон 20 мм. | 18 |  |  |
|  | ГОСТ 8961-75 | Контргайка 15 мм. | 42 |  |  |
|  |  | Сгон 15 мм. | 42 |  |  |
|  | ГОСТ 8948 - 75 | Тройник 15 | 42 |  |  |
|  | ГОСТ 8948 - 75 | Тройник 20 | 18 |  |  |
|  | ГОСТ 8948 - 75 | Тройник 25 | 9 |  |  |
|  | ГОСТ 6019-83 | Водомер крыльчатый  20 | 1 |  |  |
|  | ГОСТ 9086-74 | Вентиль запорный | 55 |  |  |
|  | ГОСТ 8946 - 75 | Угольник прямой | 96 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Система К1 | | | | | |
|  | ГОСТ 9583 - 86 | Трубы чугунные 100 | 76 |  |  |
|  |  | Трубы пластмассовые 50 | 73,5 |  |  |
|  |  | Сифоны | 42 |  |  |
|  |  | Косые выпуски | 21 |  |  |
|  |  | Ревизии | 3 |  |  |
|  |  | Прочистки | 6 |  |  |
|  | ГОСТ 286 - 82 | Асбестоцементные трубы 150 | 52 |  |  |
|  |  | Ж/Б   колодцы 700 | 3 |  |  |
|  | ГОСТ 23759 - 79 | Умывальники | 21 |  |  |
|  | ГОСТ 24843 - 81 | Мойки | 21 |  |  |
|  | ГОСТ 1154 - 80 | Ванны чугунные | 21 |  |  |
|  | ГОСТ 2284 - 77 | Унитазы | 21 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Литература**

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

2. Саргин Ю.Н. и др. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 2. Водопровод и канализация. М.: Стройиздат, 1990. – 247 с.

3. Сомов М.А. Водопроводные системы и сооружение. М.: Стройиздат, 1988. – 399 с.

4. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. /Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. - 56**с.**