Федеральное агентство по образованию.

Государственное учреждение

Высшего профессионального образования

«Кузбасский Государственный Технический Университет»

Кафедра строительных конструкций

Пояснительная записка к курсовому проекту

по дисциплине «Санитарно-техническое оборудование зданий»

Выполнил: ст. гр. ВВ061

Шевелева Е.

Проверил: доц. Сницкая Г.С.

Кемерово 2010

Содержание

[Исходные данные](#_Toc279862946)

[1. Расчет и проектирование системы холодного водоснабжения](#_Toc279862947)

[1.2 Расчет и подбор водомера](#_Toc279862948)

[1.3 Определение суммарных потерь напора](#_Toc279862949)

[1.4. Расчет и подбор повысительной установки](#_Toc279862950)

[2. Расчет и проектирование системы горячего водоснабжения](#_Toc279862951)

[2.1 Определение расчетных расходов и гидравлический расчет сети горячего водоснабжения](#_Toc279862952)

[2.2 Определение теплопотерь и циркуляционных расходов в подающих трубопроводах системы горячего водоснабжения](#_Toc279862953)

[2.3 Подбор водомера](#_Toc279862954)

[3. Расчет и проектирование системы канализации](#_Toc279862955)

[3.1 Определение расчетных расходов канализации](#_Toc279862956)

[3.2 Расчет стояков](#_Toc279862957)

[3.3 Расчет выпусков](#_Toc279862958)

[4. Расчет дворовой канализации](#_Toc279862959)

[5. Расчет противопожарного водопровода](#_Toc279862960)

[Список использованной литературы](#_Toc279862961)

# Исходные данные

Этажность здания 13 эт.

Норма водопотребления 400л/с

Высота этажа 2,8м

Толщина перекрытия 0,3м

Высота подвала 2,5м

Отметка поверхности земли участка застройки 29м

Отметка поверхности земли у водопроводного колодца 28,3м

Диаметр городского водопровода 300мм

Гарантированный напор городской водопроводной сети 45м

Гарантированный напор городской тепловой сети 60м

Отметка лотка в колодце городской канализации 26,9м

Диаметр городской канализационной системы 500мм

Глубина промерзания грунта 2,5м

Расстояние l1 7м

Расстояние l2 10м

Введение.

В данной курсовой работе запроектированы и рассчитаны системы холодного и горячего водоснабжения тринадцатиэтажного здания, а также система канализации. Системы подачи воды питаются от городских сетей, внутренняя канализация отводится в городскую водоотводящую сеть. Системы водоснабжения запроектированы для выполнения из стальных труб, канализация - из труб ПВХ. Все коллекторы и магистральные трубопроводы, водопроводный ввод, а также водомер располагаются в подвале

# 1. Расчет и проектирование системы холодного водоснабжения

На основе плана типового этажа и генерального плана здания строится аксонометрическая схема холодного водопровода, которая разбивается на участки с разным количеством санитарно-технических приборов. Расчетное направление от точки ввода городского водопровода до диктующей точки выбирается из условия наибольшего удаления последней от первой (рис.1)





Рис.1 Схема расстановки расчетных участков на внутреннем водопроводе.

Определение расчетных расходов, гидравлический расчет сети холодного водоснабжения.

В качестве диктующей точки принята душевая сетка, так как потери напора от смесителя на кухне меньше разницы между отметкой излива душевой сетки и отметкой излива этого смесителя. Для обеспечения бесперебойной работы сеть рассчитана на пропуск максимального расхода.

Максимальный секундный расход холодной воды:

, (5) [2]

Где: - расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/с, принят в соответствии с п.3.2 [1] равным 0,2

 - коэффициент, зависящий от произведения общего числа санитарно-технических приборов N, обслуживаемых расчетным участком сети, на значение вероятности действия этих приборов. В дальнейших расчетах коэффициенты приняты по прил.3 [2]

Вероятность действия санитарно-технических приборов:

, (8) [2]

Где: - расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/с, принят в соответствии с п.3.2 [1] равным 0,2

 - норма расхода холодной воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л, принята согласно прил. 4 [2] равной разности между общим расходом воды и расходом горячей воды, т.е. 9,1л.

 *-* число водопотребителей, принято среднее значение равное 4,2 чел. \*104 кв.

 - количество приборов на участке сети, принято общее число, равное 416 шт.

Вычисляется произведение = 5,4

По прил.3 [2] определяем , тогда при полученных значениях:

 л/с

Максимальный часовой расход холодной воды, м3/ч:

, (12) [2]

Где: - расход холодной воды санитарно - техническим прибором (ванна со смесителем), л/ч, принят по прил.2 [1] равным 200

 - коэффициент, зависящий от произведения общего числа санитарно-технических приборов N, обслуживаемых системой, на значение вероятности действия этих приборов для системы в целом.

, (15) [2]

Где: - расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/с, принят в соответствии с п.3.2 [1] равным 0,2

 - вероятность действия приборов при норме расхода холодной воды в сутки максимального водопотребления, принята 0,013 по расчету

 - расход холодной воды санитарно-техническим прибором, л/ч, принят по прил.4 [2] равным 200

=0,047

Произведение

N\*416\*0,047=19,55

По прил.3 [2] определяем , тогда при полученных значениях:

6,788 м3/ч

Средний часовой расход воды за сутки наибольшего водопотребления, м3/ч:

, (18) [2]

Где: - общая норма расхода воды потребителем в сутки наибольшего водопотребления, л, принято 400 по заданию.

 - время потребления воды, ч, принято 24

 - число водопотребителей, чел, равное 4,2\*104

= 7,28 м3/ч

Определение расчетных расходов на участках сети аналогично расчету максимального секундного расхода. По полученным значениям расхода по [4] подбираются диаметры труб и I. Расчет участков для удобства сведен в таблицу. В таблице также указан расчет противопожарного стояка В2-1(участки 38,39).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № уч | N | Pc | NPc | a | qc | q пож | q cum | D mm | V,m/c | L,m | I, мм/м | h=iL\*1,2 |
| 1 | 1 | 0,013 | 0,013 | 0,200 | 0,200 |  -  | 0,200 | 20 | 0,62 | 0,6 | 0,073 | 0,05 |
| 2 | 2 | 0,013 | 0,026 | 0,228 | 0,228 |  -  | 0,228 | 20 | 0,70 | 2,5 | 0,095 | 0,29 |
| 3 | 3 | 0,013 | 0,039 | 0,254 | 0,254 |  -  | 0,254 | 20 | 0,78 | 0,3 | 0,116 | 0,04 |
| 4 | 4 | 0,013 | 0,052 | 0,276 | 0,276 |  -  | 0,276 | 20 | 0,85 | 3,9 | 0,133 | 0,62 |
| 5 | 8 | 0,013 | 0,104 | 0,349 | 0,349 |  -  | 0,349 | 25 | 0,65 | 3,1 | 0,059 | 0,22 |
| 6 | 12 | 0,013 | 0,156 | 0,405 | 0,405 |  -  | 0,405 | 25 | 0,76 | 3,1 | 0,076 | 0,28 |
| 7 | 16 | 0,013 | 0,208 | 0,458 | 0,458 |  -  | 0,458 | 25 | 0,86 | 3,1 | 0,096 | 0,36 |
| 8 | 20 | 0,013 | 0,260 | 0,502 | 0,502 |  -  | 0,502 | 25 | 0,94 | 3,1 | 0,113 | 0,42 |
| 9 | 24 | 0,013 | 0,312 | 0,542 | 0,542 |  -  | 0,542 | 25 | 1,02 | 3,1 | 0,132 | 0,49 |
| 10 | 28 | 0,013 | 0,364 | 0,580 | 0,580 |  -  | 0,580 | 25 | 1,09 | 3,1 | 0,150 | 0,56 |
| 11 | 32 | 0,013 | 0,416 | 0,624 | 0,624 |  -  | 0,624 | 25 | 1,18 | 3,1 | 0,172 | 0,64 |
| 12 | 36 | 0,013 | 0,468 | 0,658 | 0,658 |  -  | 0,658 | 25 | 1,24 | 3,1 | 0,191 | 0,71 |
| 13 | 40 | 0,013 | 0,520 | 0,692 | 0,692 |  -  | 0,692 | 32 | 0,72 | 3,1 | 0,049 | 0,18 |
| 14 | 44 | 0,013 | 0,572 | 0,730 | 0,730 |  -  | 0,730 | 32 | 0,76 | 3,1 | 0,053 | 0,20 |
| 15 | 48 | 0,013 | 0,624 | 0,755 | 0,755 |  -  | 0,755 | 32 | 0,79 | 3,1 | 0,057 | 0,21 |
| 16 | 52 | 0,013 | 0,676 | 0,791 | 0,791 |  -  | 0,791 | 32 | 0,83 | 3,6 | 0,061 | 0,26 |
| 34 | 104 | 0,013 | 1,352 | 1,144 | 1,144 |  -  | 1,144 | 40 | 0,91 | 1,2 | 0,06 | 0,09 |
| 38 |  -  |  -  |  -  |  -  | 2,500 | 2,5 | 2,5 | 50 | 1,18 | 6,6 | 0,070 | 0,55 |
| 39 |  -  |  -  |  -  |  -  | 2,500 | 2,5 | 2,5 | 50 | 1,18 | 32,7 | 0,070 | 2,75 |
| 35 | 104 | 0,013 | 1,352 | 1,144 | 1,144 | 2,5 | 3,644 | 50 | 1,71 | 11,5 | 0,147 | 2,03 |
| 36 | 312 | 0,013 | 4,056 | 2,21 | 2,21 | 2,5 | 4,71 | 70 | 1,35 | 0,5 | 0,067 | 0,04 |
| 37 | 416 | 0,013 | 5,408 | 2,386 | 2,386 | 2,5 | 4,886 | 70 | 1,4 | 5,3 | 0,07 | 0,45 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 11,43 |
| 17 | 1 | 0,013 | 0,013 | 0,2 | 0,2 |  -  | 0,2 | 15 | 1,17 | 0,7 | 0,354 | 0,30 |
| 18 | 2 | 0,013 | 0,026 | 0,228 | 0,228 |  -  | 0,228 | 15 | 1,34 | 0,8 | 0,477 | 0,46 |
| 19 | 3 | 0,013 | 0,039 | 0,254 | 0,254 |  -  | 0,254 | 15 | 1,49 | 0,8 | 0,591 | 0,57 |
| 20 | 4 | 0,013 | 0,052 | 0,276 | 0,276 |  -  | 0,276 | 15 | 1,62 | 0,7 | 0,688 | 0,58 |
| 21 | 8 | 0,013 | 0,104 | 0,349 | 0,349 |  -  | 0,349 | 20 | 1,08 | 3,1 | 0,21 | 0,78 |
| 22 | 16 | 0,013 | 0,208 | 0,458 | 0,458 |  -  | 0,458 | 25 | 0,86 | 3,1 | 0,097 | 0,36 |
| 23 | 24 | 0,013 | 0,312 | 0,542 | 0,542 |  -  | 0,542 | 25 | 1,02 | 3,1 | 0,132 | 0,49 |
| 24 | 32 | 0,013 | 0,416 | 0,624 | 0,624 |  -  | 0,624 | 25 | 1,18 | 3,1 | 0,172 | 0,64 |
| 25 | 40 | 0,013 | 0,52 | 0,692 | 0,692 |  -  | 0,692 | 25 | 1,3 | 3,1 | 0,21 | 0,78 |
| 26 | 48 | 0,013 | 0,624 | 0,755 | 0,755 |  -  | 0,755 | 25 | 1,42 | 3,1 | 0,25 | 0,93 |
| 27 | 56 | 0,013 | 0,728 | 0,815 | 0,815 |  -  | 0,815 | 25 | 1,54 | 3,1 | 0,29 | 1,08 |
| 28 | 64 | 0,013 | 0,832 | 0,883 | 0,883 |  -  | 0,883 | 25 | 1,66 | 3,1 | 0,341 | 1,27 |
| 29 | 72 | 0,013 | 0,936 | 0,937 | 0,937 |  -  | 0,937 | 32 | 0,98 | 3,1 | 0,085 | 0,32 |
| 30 | 80 | 0,013 | 1,04 | 0,995 | 0,995 |  -  | 0,995 | 32 | 1,05 | 3,1 | 0,095 | 0,35 |
| 32 | 96 | 0,013 | 1,248 | 1,096 | 1,096 |  -  | 1,096 | 32 | 1,15 | 3,1 | 0,113 | 0,42 |
| 33 | 104 | 0,013 | 1,352 | 1,144 | 1,144 |  -  | 1,144 | 32 | 1,2 | 1,6 | 0,123 | 0,24 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 9,56 |

# 1.2 Расчет и подбор водомера

По табл.1 [2] подбираем диаметр условного прохода водомера, принят водомер с диаметром условного прохода 50 мм.

Определяем потери напора в счетчике:

, (2) [2]

Где: - гидравлическое сопротивление счетчика, м/(л\*с) 2, принятое по табл.1 [2] для водомера с диаметром проходного отверстия 50 мм равным 0,143

q - расчетный секундный расход, л/с, принят равным 2,693 по расчету

 м

В соотв. с п.п а) п. 3.4 [2] проверяем условие 1,03м<5м, условие выполняется, принимаем крыльчатый водомер METRON Ду 50 мм.

# 1.3 Определение суммарных потерь напора

 м

 - потери напора на участках трубопровода (от водомерного узла до диктующего санитарно-технического прибора, без учета пожарного стояка), м, принято 8,13 по расчету

 - свободный напор, м, санитарно-технического прибора, принимаемый по прил. 2 [2] равным 2

потери напора на водопроводном вводе, м, принято 1,84 по расчету - потери напора в водомере, м, приняты 1,03 по расчету

 м

Сравнивая величину потребного напора с величиной гарантированного напора городской сети Н=45, получаем недостаток напора. Это означает, что необходимо запроектировать установку для повышения напора.

# 1.4. Расчет и подбор повысительной установки

5,63 м

Подача насоса не менее 6,8 м3/ч. По прил. 8 [2] подобран насос марки 1,5К-8/19 (1,5К-6) в количестве 2 шт. - один рабочий, один резервный. Так как принята схема с нижней разводкой, насосы располагаются в подвале.

# 2. Расчет и проектирование системы горячего водоснабжения

К проектированию принята открытая система горячего водоснабжения с непосредственным отбором горячей воды от уличной магистрали тепловых сетей. Горячая вода поступает в тепловой пункт, откуда распределяется на теплоснабжение и подачу горячей воды потребителям. Система внутреннего горячего водопровода состоит из ввода, водомерного узла, магистрали, стояков, подводок к санитарно-техническим прибором, водоразборной и запорной арматуры. Схема водопровода с нижней разводкой магистралей с циркуляцией воды. Принятое расположение сетей и расчетных участков приведено на рисунке 2.



Рис. 2. Схема горячего водоснабжения с расчетными участками.

# 2.1 Определение расчетных расходов и гидравлический расчет сети горячего водоснабжения

Максимальный секундный расход горячей воды:

, (5) [2]

Где: - расход горячей воды, л/с, санитарно-техническим прибором, принято по прил.4 [1] равным 0,2;  - коэффициент, зависящий от общего числа приборов  и вероятности их действия

, (8) [2]

Где: - расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/с, принят в соответствии с п.3.2 [1] равным 0,2; - норма расхода горячей воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л, принята согласно прил. 4 [2] равной 10,9 л;  *-* число водопотребителей, принято среднее значение равное 4,2 чел. \*104 кв; - количество приборов на участке сети, принято общее число за исключением унитазов, равное 312 шт.

= 0,021

Тогда произведение NP равно 312\*0,021= 6,55;

Тогда согласно прил.4 [1] равна 3,085

 л/с

Максимальный часовой расход горячей воды, м3/ч:

, (35) [2]

Где: - часовой расход горячей воды прибором (ванна со смесителем), л/ч, Принят согл. прил.2 [1] равным 200

 - коэффициент, определяемый согласно прил.4 [1], в зависимости от N

Вероятность действия приборов определяется по формуле

, (36) [2]

Где: - секундный расход горячей воды санитарно-техническим прибором, л/с, принимаемый согласно прил.3 [1] равным 0,2

 - часовой расход горячей воды прибором (ванна со смесителем), л/ч, принят согл. прил.2 [1] равным 200

 - вероятность действия приборов за исключением унитазов, принята по расчету 0,021

Тогда произведение

N= 312\*0,076=23,71; следовательно =7,806.

 м3/ч

Определяем средний часовой расход за сутки максимального водопотребления:

Расчетный секундный расход горячей воды,  л/с, на участках подающей сети при гидравлическом расчете следует согласно [1] определять с учетом циркуляционного расхода по формуле

= · (1+),(2.11) [3]

где  - секундный расход на участке, л/с, принимается по расчету

 - коэффициент, принимаемый для начальных участков системы до первого водоразборного стояка по прил. 5 [1].

Поскольку величины циркуляционных расходов  (определяемые впоследствии на основании тепловых потерь подающими трубопроводами) предварительно неизвестны, гидравлический расчет подающей сети выполнен по максимальным секундным расходам , но с ограничением допускаемых скоростей в стояках, распределительных трубопроводах.

Потери напора на участках трубопроводов систем горячего водоснабжения определяются с учетом зарастания труб по формуле

H = i · l · (1+ ),(2.12) [3]

Где: i - удельные потери напора, принимаемые по прил.5 [2]

l - длина участка в метрах;

 - коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях, значения которого для подающих и циркуляционных распределительных трубопроводов равно 0,2

Предварительный гидравлический расчет сведен в таблицу 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участ | N | Pc | NPc | a | qh | D,mm | V,m/c | L,m | I, мм/м | h=iL\*1,2 | qht, Вт | Qht уч, кВт |
|  | 2 | 0,021 | 0,042 | 0,256 | 0,256 | 20 | 0,79 | 3,1 | 0,129 | 0,48 | 29,6 | 0,092 |
| 2 | 4 | 0,021 | 0,084 | 0,323 | 0,323 | 20 | 1 | 3,1 | 0,178 | 0,66 | 29,6 | 0,092 |
| 3 | 6 | 0,021 | 0,126 | 0,373 | 0,373 | 25 | 0,7 | 3,1 | 0,067 | 0,25 | 35 | 0,109 |
| 4 | 8 | 0,021 | 0,168 | 0,42 | 0,42 | 25 | 0,79 | 3,1 | 0,082 | 0,31 | 35 | 0,109 |
| 5 | 10 | 0,021 | 0,21 | 0,458 | 0,458 | 25 | 0,86 | 3,1 | 0,097 | 0,36 | 35 | 0,109 |
| 6 | 12 | 0,021 | 0,252 | 0,493 | 0,493 | 25 | 0,93 | 3,1 | 0,11 | 0,41 | 35 | 0,109 |
| 7 | 14 | 0,021 | 0,294 | 0,526 | 0,526 | 25 | 0,98 | 3,1 | 0,125 | 0,47 | 35 | 0,109 |
| 8 | 16 | 0,021 | 0,336 | 0,565 | 0,565 | 25 | 1,06 | 3,1 | 0,134 | 0,50 | 35 | 0,109 |
| 9 | 18 | 0,021 | 0,378 | 0,595 | 0,595 | 25 | 1,12 | 3,1 | 0,157 | 0,58 | 35 | 0,109 |
| 10 | 20 | 0,021 | 0,42 | 0,624 | 0,624 | 25 | 1,18 | 3,1 | 0,172 | 0,64 | 35 | 0,109 |
| 11 | 22 | 0,021 | 0,462 | 0,652 | 0,652 | 25 | 1,22 | 3,1 | 0,188 | 0,70 | 35 | 0,109 |
| 12 | 24 | 0,021 | 0,504 | 0,678 | 0,678 | 25 | 1,28 | 3,1 | 0,202 | 0,75 | 35 | 0,109 |
| 13 | 26 | 0,021 | 0,546 | 0,704 | 0,704 | 25 | 1,33 | 3,1 | 0,22 | 0,82 | 19,1 | 0,059 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1,328 |
| 27 | 52 | 0,021 | 1,092 | 1,021 | 1,021 | 32 | 1,07 | 2,6 | 0,1 | 0,31 | 21,9 | 0,057 |
| 29 | 78 | 0,021 | 1,638 | 1,283 | 1,283 | 32 | 1,35 | 13 | 0,154 | 2,40 | 21,9 | 0,285 |
| 43 | 156 | 0,021 | 3,276 | 1,954 | 1,954 | 50 | 0,91 | 0,6 | 0,044 | 0,03 | 27,1 | 0,016 |
| 44 | 234 | 0,021 | 4,914 | 2,524 | 2,524 | 50 | 1,19 | 0,26 | 0,073 | 0,02 | 27,1 | 0,007 |
| 45 | 312 | 0,021 | 6,552 | 3,085 | 3,085 | 50 | 1,45 | 5,3 | 0,105 | 0,67 | 27,1 | 0,144 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10,36 |  | 0,509 |
| т4-2 | - | - | - | - | - | 25 | - | 34,6 | - | - | 31,5 | 1,090 |
| п-суш | 13 | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | 100 | 1,3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2,390 |
| 27" | - | - | - | - | - | 32 | - | 15,5 | - | - | 5 | 0,078 |
| 43" | - | - | - | - | - | 50 | - | 0,6 | - | - | 17,6 | 0,011 |
| 45" | - | - | - | - | - | 50 | - | 7,1 | - | - | 21,9 | 0,155 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,244 |
| 14 | 1 | 0,021 | 0,021 | 0,217 | 0,217 | 20 | 0,67 | 3,1 | 0,086 | 0,32 | - | - |
| 15 | 2 | 0,021 | 0,042 | 0,256 | 0,256 | 20 | 0,79 | 3,1 | 0,129 | 0,48 | - | - |
| 16 | 3 | 0,021 | 0,063 | 0,295 | 0,295 | 20 | 0,91 | 3,1 | 0,149 | 0,55 | - | - |
| 17 | 4 | 0,021 | 0,084 | 0,323 | 0,323 | 20 | 1 | 3,1 | 0,178 | 0,66 | - | - |
| 18 | 5 | 0,021 | 0,105 | 0,349 | 0,349 | 20 | 1,08 | 3,1 | 0,207 | 0,77 | - | - |
| 19 | 6 | 0,021 | 0,126 | 0,373 | 0,373 | 20 | 1,16 | 3,1 | 0,233 | 0,87 | - | - |
| 20 | 7 | 0,021 | 0,147 | 0,394 | 0,394 | 20 | 1,22 | 3,1 | 0,257 | 0,96 | - | - |
| 21 | 8 | 0,021 | 0,168 | 0,42 | 0,42 | 20 | 1,3 | 3,1 | 0,293 | 1,09 | - | - |
| 22 | 9 | 0,021 | 0,189 | 0,439 | 0,439 | 20 | 1,36 | 3,1 | 0,32 | 1,19 | - | - |
| 23 | 10 | 0,021 | 0,21 | 0,458 | 0,458 | 20 | 1,42 | 3,1 | 0,349 | 1,30 | - | - |
| 24 | 11 | 0,021 | 0,231 | 0,476 | 0,476 | 20 | 1,48 | 3,1 | 0,375 | 1,40 | - | - |
| 25 | 12 | 0,021 | 0,252 | 0,493 | 0,493 | 25 | 0,93 | 3,1 | 0,11 | 0,41 | - | - |
| 26 | 13 | 0,021 | 0,273 | 0,51 | 0,51 | 25 | 0,95 | 4,7 | 0,115 | 0,65 | - | - |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10,64 |  |  |
| 30 | 3 | 0,021 | 0,063 | 0,295 | 0,295 | 20 | 0,91 | 3,1 | 0,149 | 0,55 | 29,6 | 0,092 |
| 31 | 6 | 0,021 | 0,126 | 0,373 | 0,373 | 20 | 1,16 | 3,1 | 0,233 | 0,87 | 29,6 | 0,092 |
| 32 | 9 | 0,021 | 0,189 | 0,439 | 0,439 | 20 | 1,36 | 3,1 | 0,32 | 1,19 | 29,6 | 0,092 |
| 33 | 12 | 0,021 | 0,252 | 0,493 | 0,493 | 25 | 0,92 | 3,1 | 0,109 | 0,41 | 35 | 0,109 |
| 34 | 15 | 0,021 | 0,315 | 0,545 | 0,545 | 25 | 1,02 | 3,1 | 0,187 | 0,70 | 35 | 0,109 |
| 35 | 18 | 0,021 | 0,378 | 0,595 | 0,595 | 25 | 1,12 | 3,1 | 0,157 | 0,58 | 35 | 0,109 |
| 36 | 21 | 0,021 | 0,441 | 0,638 | 0,638 | 25 | 1,2 | 3,1 | 0,18 | 0,67 | 35 | 0,109 |
| 37 | 24 | 0,021 | 0,504 | 0,678 | 0,678 | 25 | 1,28 | 3,1 | 0,202 | 0,75 | 35 | 0,109 |
| 38 | 27 | 0,021 | 0,567 | 0,73 | 0,73 | 25 | 1,38 | 3,1 | 0,234 | 0,87 | 35 | 0,109 |
| 39 | 30 | 0,021 | 0,63 | 0,76 | 0,76 | 25 | 1,43 | 3,1 | 0,253 | 0,94 | 35 | 0,109 |
| 40 | 33 | 0,021 | 0,693 | 0,803 | 0,803 | 25 | 1,52 | 3,1 | 0,28 | 1,04 | 35 | 0,109 |
| 41 | 36 | 0,021 | 0,756 | 0,838 | 0,838 | 25 | 1,58 | 3,1 | 0,308 | 1,15 | 35 | 0,109 |
| 42 | 39 | 0,021 | 0,819 | 0,872 | 0,872 | 25 | 1,64 | 2,7 | 0,333 | 1,08 | 19,1 | 0,052 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10,80 |  | 1,303 |
| т4-4 | - | - | - | - | - | 25 | - | 34,6 | - | - | 31,5 | 1,090 |
| 42" | - | - | - | - | - | 25 | - | 2,7 | - | - | 15,5 | 0,042 |
| п-суш | 13 | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | 100 | 1,3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2,432 |

# 2.2 Определение теплопотерь и циркуляционных расходов в подающих трубопроводах системы горячего водоснабжения

Циркуляционный расход горячей воды в системе , л/с:

,(2.14) [3]

где - суммарные теплопотери подающими трубопроводами системы ГВС, кВт;

 - разность температур в подающих трубопроводах системы до наиболее удаленной водоразборной точки, , принято 10;

 - коэффициент разрегулировки циркуляции, принято1

Для системы с переменным сопротивлением циркуляционных стояков величину  определяют по подающим трубопроводам и водоразборным стоякам при = 10 и = 1 [3]

Теплопотери на участках , кВт, определяются по формуле

, (2.15) [3]

Где: q - теплопотери 1 м трубопровода, Вт/м, приняты по прил.7 [3]

l - длина участка трубопровода, м, принята по чертежу

При расчете теплопотерь участков водоразборных стояков теплопотери полотенцесушителя приняты равными 100 Вт, при этом его длина исключена из длины этажестояка [3]. Для удобства расчет теплопотерь сведен в одну таблицу 2 с гидравлическим расчетом сети.

Определим теплопотери для всей системы в целом. Для удобства принято что стояки, расположенные на плане в зеркальном отражении равны между собой. Тогда теплопотери стояков, расположенных слева от ввода будут равны:

=1,328\*2+0,509+1,303\*2+2,39\*2+2,432\*2+2,244=15,659 кВт

А стояков, расположенных справа:

=1,328\*2+(0,509-0,144) +2,39\*2+(0,244-0,155) =7,89 кВт

Суммарные теплопотери на дом составят 23,55 кВт.

Определим циркуляционный расход:

 л/с

Определим расчетный секундный расход горячей воды,  л/с, на участках 45 и 44. Для этого определим отношение qh/qcir, для участков 44 и 45 оно соответственно равняется 4,5 и 5,5. По прил.5 [1] коэффициент Kcir=0 в обоих случаях, следовательно, предварительный расчет является окончательным.

Для обеспечения циркуляции предусмотрен циркуляционный насос марки WILO Star-RS 30/7

# 2.3 Подбор водомера

 м

В соотв. с п.п а) п. 3.4 [2] проверяем условие 1,36м<5м, условие выполняется, принимаем крыльчатый водомер METRON Ду 50 мм.

# 3. Расчет и проектирование системы канализации

Система канализации предназначена для удаления из здания загрязнений, образующихся в процессе санитарно-гигиенических процедур, хозяйственной деятельности, а также атмосферных и талых вод. Внутренняя канализационная сеть состоит из отводных трубопроводов, стояков, выпусков, вытяжной части, устройств для прочистки. Отводные трубы служат для отвода сточных вод от санитарных приборов и передачи их в стояк. Отводные трубы присоединяют к гидрозатворам санитарных приборов и прокладывают с уклоном в сторону стояка. Стояки предназначены для транспортирования стоков в канализационный выпуск. Они собирают стоки от отводных труб и диаметром должны быть не менее наибольшего диаметра отводной трубы или выпуска прибора, присоединяемого к стояку.

В данном проекте внутриквартирная разводка выполнена из раструбных ПВХ труб диаметром 50 мм, стояки диаметром 100 мм выполнены из чугуна, также соединяемого раструбами. Присоединение к стоякам выполняется с помощью крестовин и тройников. На сети предусмотрены ревизии и прочистки для удаления засоров.

# 3.1 Определение расчетных расходов канализации

Общий максимальный расчетный расход воды:

, (4) [2]

Где: - расход воды прибором, принят равным 0,3 л/с в соотв. с прил.4 [2]; - коэффициент, зависящий от общего числа приборов и вероятности их использования Рtot

, (7) [2]

Где: - общая норма расхода в час наибольшего водопотребления, л, принято в соответствии с прил.4 [2] равным 20

 - число водопотребителей, равное 104\*4,2 чел

 - число санитарно-технических приборов, принято 416 по заданию

Тогда, произведение N\*=416\*0,019=7,9, следовательно, =3,493

 л/с

Полученное значение меньше 8л/с, следовательно, максимальный секундный расход сточных вод:

, (23) [2]

Где: - расход от санитарно - технического прибора с наибольшим водоотведением, л/с, принят по прил.2 [2] для унитаза со смывным бачком равным 1,6

 л/с


# 3.2 Расчет стояков

Расход воды на стояки К1-1, К1-2, К1-5, К1-6 будет одинаков, так как к этим стоякам присоединяется равное число приборов, к каждому по 52 прибора.

*=*0,969

л/с

 л/с

Принимаем диаметр стояка 100 мм, диаметр поэтажного отвода100 мм, угол поэтажного отвода 90°. Максимальная пропускная способность 3,2 л/с. Расчетный расход 2,95 л/с. Следовательно, стояк работает в нормальном гидравлическом режиме.

Расход воды на стояки К1-3, К1-4 будет одинаков, так как к этим стоякам присоединяется равное число приборов, к каждому по 104 прибора.

*=*1,437

л/с

 л/с

Принимаем диаметр стояка 100 мм, диаметр поэтажного отвода100 мм, угол поэтажного отвода 60°. Максимальная пропускная способность 4,9 л/с. Расчетный расход 3,76 л/с. Следовательно, стояк работает в нормальном гидравлическом режиме.

# 3.3 Расчет выпусков

Запроектировано, что стояки К1-1, К1-2, К1-5, К1-6 объединены одним выпуском К1, а К1-3, К1-4 выпуском К2.

Подбор выпусков ведется с учетом выполнения условия:

,

где  - скорость движения жидкости, не менее 0,7м/с;

 - наполнение, не менее 0,3;

 = 0,6 для чугунных труб.

Расход, поступающий в выпуски:

*=*2,858

л/с

 л/с

*=*1,437

л/с

 л/с

По [4] подбираем параметры выпусков:

Диаметр 100мм, уклон 0,045м, наполнение 0,55, скорость 1,36 м/с.

Диаметр 100мм, уклон 0,035 м, наполнение 0,5, скорость 1,1 м/с.

Проверяется выполнение условия:

1,36\*√0,55=1 ≥ 0,6

1,1\*√0,5=0,77 ≥ 0,6

Условие выполняется, в обоих случаях выпуск пропускает сточные воды, работает в нормальном гидравлическом режиме.

# 4. Расчет дворовой канализации

Дворовая канализационная сеть принимает стоки от одного или нескольких домов, и отводит их во внутриквартальную сеть.

Трасса дворовой сети зависит от расположения здания, выпусков, наружной канализационной сети, других коммуникаций и рельефа местности. Трубопроводы дворовой сети проложены параллельно зданию в направлении к внутриквартальному трубопроводу так, что направление движения стоков совпадает с уклоном местности.

Расстояние между дворовой сетью и другими коммуникациями приняты в соответствии со СНиП на проектирование генеральных планов. Перед присоединением к наружной сети на расстоянии 1-1,5 м от красной линии застройки устроен контрольный колодец. Дворовая канализационная сеть проложена из керамических труб.

Диаметр и уклон труб определяется расчетом.

На участках между колодцами прокладывают трубы одного диаметра с постоянным уклоном, без перегибов и изломов. Трубы различного диаметра соединяют в колодцах «шелыга в шелыгу».

 Начальная глубина заложения дворовой сети определяется глубиной заложения выпуска в начале сети.

Гидравлический расчет дворовой канализационной сети можно выполнен в виде таблицы 4. На основании данных гидравлического расчета дворовой канализационной сети строится ее профиль.

Таблица 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок сети | Расход на участке, л/с | Длина участка, м | Диаметр участка, м | Уклон | м/с |  |  | ,м | Отметки лотка трубы, м |
| В начале участка | В конце участка |
| К1-К2 | 5,89 | 27 | 150 | 0,008 | 0,709 | 0,476 | 0,45 | 0,216 | 27,4 | 27,2 |
| К2-КК | 9,65 | 15 | 200 | 0,007 | 0,761 | 0,424 | 0,5 | 0,105 | 27,2 | 27,1 |
| КК-КУ | 9,65 | 8 | 200 | 0,007 | 0,761 | 0,424 | 0,5 | 0,056 | 27,0 | 26,9 |



Рис.3 Профиль дворовой канализации

# 5. Расчет противопожарного водопровода

Для жилых зданий есть необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода. Минимальный расход воды на пожаротушение определен по табл. 1 [1] и составляет 2,5 л/с (1 струя)

Пожарные краны установлены на площадках отапливаемых лестничных клеток. Расчет водопровода выполнен на два случая: на пропуск хозяйственно-питьевого расхода и пропуск хозяйственно-противопожарного. При расчете хозяйственно-питьевого водопровода диаметр участков магистрали, где будет пропускаться расход и на пожар, заложен равным 50 мм.

В таблицу с гидравлическим расчетом включаются графы:

 - расход на пожар,

, л/с.

Расчетная длина выбирается от ввода до наиболее удаленного и высоко расположенного пожарного крана, деление на участки производится также, только первый участок берется от ПК-1 до ПК-13.

Требуемый напор , м, обеспечивающий работу пожарных кранов, находя по формуле

,(33) [2]

где  - разность отметок ПК-1 и ввода, м, принято по чертежу 37,550

 - потери напора от ПК-1 до ввода, м, принято по расчету (табл.1) 5,82

 свободный напор у пожарного крана, м.

Для определения  необходимо первоначально установить длину нормативной струи , м

,(34) [2]

где  - высота помещения, м, принято по заданию 2,8

 - угол наклона струи к горизонту, принят 60°

Lk=2,8/0,87=2,3 м

В соответствии с п.6.8 [1] не должно быть менее 6,0 м. Так как расчетное значение менее 6 м, принимаем 6. По табл.3 [1] определяем Hп.к., Для принятых значений при длине рукава 15м необходимый напор составит 9,6 м.

Нтр. пож.=37,55+5,82+9,6=52,97 м

Так как  =53 м больше =45 необходима установка пожарных насосов. В их качестве приняты повысительные насосы марки 1,5К-8/19 (1,5К-6) в количестве 2 шт. - один рабочий, один резервный (см. п. 1.4)

# Список использованной литературы

1. СНиП 2.04.01-85\*. Внутренний водопровод и канализация зданий / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1996. - 60 с.

2. Сницкая Г.С. Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов строительных специальностей, Кемерово 2009. - 102 с.

3. Горячее водоснабжение жилого микрорайона Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Теплоснабжение» для студентов специальности ТГВ (290700) дневной и заочной форм обучения / А. К. Тихомиров. - Хабаровск: 2006.

4. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 6-е изд., доп. и перераб. - М.: Стройиздат, 1984. - 116 с.