Министерство общего и профессионального образования РФ

Кубанский Государственный

Технологический Университет

Кафедра гидравлики и гидромашин

Пояснительная записка

г. Краснодар 2007

Оглавление

[Введение](#_Toc233532878)

[1. Расчет проекта инженерных сетей внутреннего водопровода](#_Toc233532879)

[1.1 Задание на курсовой проект](#_Toc233532880)

[1.2 Определение расчетных расходов воды по участкам водопроводной сети здания](#_Toc233532881)

[1.3 Определение расходов воды по участкам](#_Toc233532882)

[1.4 Гидравлический расчет внутренней водопроводной сети здания](#_Toc233532883)

[1.5 Обоснование схемы водоснабжения здания](#_Toc233532884)

[2 .Расчет системы канализации](#_Toc233532885)

[2.1 Внутренняя канализационная сеть](#_Toc233532886)

[2.2 Дворовая канализационная сеть](#_Toc233532887)

[2.3 Определение расходов сточных вод](#_Toc233532888)

[3. Спецификация потребности материалов и оборудования.](#_Toc233532889)

[Использованная литература](#_Toc233532890)

## Введение

Водоснабжение, канализация и санитарно-техническое оборудование являются системами и сооружениями жизнеобеспечения зданий, предприятий и населенных мест, без которых не возможно нормальное развитие цивилизованного общества и современного производства. Правильное решение инженерных задач по водоснабжению и канализации в значительной степени определяет уровень благоустройства населенных мест, жилых, общественных и промышленных зданий, а также рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов.

В условиях научно-технического прогресса дальнейшее развитие водопроводно-канализационного хозяйства и санитарно-технических систем приобретает существенное значение для строительства во всех регионах страны. Особенно это ощущается при разработке и осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Санитарная техника, в частности водоснабжение и канализация зданий, включает в себя решения многочисленных инженерных задач, которые необходимы строителю для принятия правильного решения внутренней планировки зданий, для выбора целесообразных строительных конструкций.

## 1. Расчет проекта инженерных сетей внутреннего водопровода

## 1.1 Задание на курсовой проект

Требуется составить проект внутреннего водопровода и коммуникаций двухсекционного пятиэтажного жилого дома на 40 квартир. Общее число приборов в этом доме составляет 122. Здание имеет централизованное горячее водоснабжение от теплового пункта в проектируемом доме. Холодное водоснабжение осуществляется от уличной сети городского водопровода. Отвод сточных от жилого здания проектируется в уличную канализационную сеть города. Планировка этажей здания однотипная; подвал не эксплуатируемый, расположен под всем зданием. Поверхность участка земли - горизонтальная.

Количество секций здания - n=2 (вторую считать зеркально отображенной заданной),

Толщина междуэтажного перекрытия - hпер=0,3 м,

Высота комнаты от пола до потолка - hэт=2,9 м,

Высота подвала от пола подвала до пола 1-го этажа - hпод=2,3 м,

Количество этажей - N=5,Гарантийный напор Hгар=25 м,

Абсолютная отметка поверхности земли у здания - Zз=105,6 м,

Абсолютная отметка верха трубы городского водопровода- Zв=103,1 м,

Абсолютная отметка пола 1-го этажа - Zп=106 м,

Абсолютная отметка лотка колодца городской канализации- Zк=102,1м,

Абсолютная отметка люков колодцев на уличных сетях водоснабжения и канализации - Z=105,3 м,

Глубина промерзания грунта - h=1,9 м,

Диаметр трубы городского водопровода - Dв=250 мм,

Диаметр трубы городской канализации - Dк=300 мм,

Расстояние от красной линии до здания - l=4 м,

Расстояние от здания до городского канализационного колодца- L=22м.

## 1.2 Определение расчетных расходов воды по участкам водопроводной сети здания

Расчетная схема внутреннего водопровода представлена на чертеже. На аксонометрической схеме водопровода выбирают расчетное направление (за которое принимают направление от диктующего крана сан прибора до точки подключения ввода к городской водопроводной сети).

Диктующим водоразборным прибором является клапан смывного бачка унитаза на пятом этаже водопроводного стояка №1.

Участок от унитаза на пятом этаже стояка №1 до точки подключения к городской водопроводной сети является расчетным. Каждый участок, где меняется расход в расчетном направлении обозначается цифрами 1-2, 2-3 и т.д. Нумерацию ведут от диктующего водоразборного прибора.

Разбивка сети на расчетные участки показана на аксонометрической схеме водопровода.

Минимальный свободный напор перед диктующим прибором равен 5м.

В жилых зданиях, оборудованных системой централизованного горячего водоснабжения с приготовлением горячей воды в проектируемом здании, расчетные расходы воды на участках от диктующей водоразборной точки до места ответвления к водонагревателю определяют по нормативному расходу холодной воды прибором с наибольшим водопотреблением и вероятности действия приборов. Расчетные расходы холодной воды во вводе, а также на участках магистрали от ввода до места ответвлениях водонагревателю определяется по общему нормативному расходу воды прибором с наибольшим водопотреблением и вероятности действия приборов.

На участках от диктующей точки до места ответвления к водонагревателю расчетные расходы определяются по формуле:

Q = ,

а на участках магистрали от места ответвления к водонагревателю до ввода и в самом вводе - по формуле:

Q = 1,5.

Поэтому перед определением расчетных расходов предварительно намечают точку подключения к холодному водопроводу нагревателя горячей воды.

*Результаты подсчета расчетных расходов воды для пятиэтажного жилого здания приведены в таблице.*

## 1.3 Определение расходов воды по участкам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер участка расчетного | Кол-во водоразборных приборов на участке, шт. | Вероятность действия приборов, Р | NP | (альфа) | Расчетный расход на участке, Q, л/с |
| 1-2 | 1 | 0.0078 | 0.0078 | 0.200 | 0.200 |
| 2-3 | 3 | 0.0078 | 0.0234 | 0.222 | 0.222 |
| 3-4 | 6 | 0.0078 | 0.0468 | 0.267 | 0.267 |
| 4-5 | 9 | 0.0078 | 0.0702 | 0.304 | 0.304 |
| 5-6 | 12 | 0.0078 | 0.0936 | 0.336 | 0.336 |
| 6-7 | 15 | 0.0078 | 0.1170 | 0.364 | 0.364 |
| 7-8 | 30 | 0.0078 | 0.2340 | 0.479 | 0.479 |
| 8-9 | 45 | 0.0078 | 0.3510 | 0.575 | 0.575 |
| 9-10 | 60 | 0.0078 | 0.4680 | 0.657 | 0.657 |
| 10-ПГВ | 122 | 0.0078 | 0.9516 | 0.945 | 0.945 |
| ПГВ-Ввод | 122 | 0.0078 | 0.9516 | 0.945 | 1.417 |

## 1.4 Гидравлический расчет внутренней водопроводной сети здания

Цель этого расчета - определить наиболее экономичные диаметры труб внутреннего водопровода при пропуске расчетных расходов и обеспечить подачу воды в любую водоразборную точку здания. В магистральных трубопроводах и распределительных стояках хозяйственно - питьевых водопроводов скорость движения воды рекомендуется принимать не более 2 м/с, в подводах водоразборным установкам - не более 2,5 м/с.

Местные потери напора принимаются в процентах от величины потерь напора по длине. Для сети хозяйственно-питьевого водопровода принято 30%.

Весь расчет внутреннего водопровода приводится в таблице:

Гидравлический расчет внутренней сети водопровода.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер участка расчет-  Ного | Расчетный расход на участке, Q, л/с | Диа - метр труб, мм | Длина участка l, м | Потери напора, м | | Ско-рость  V, м/с |
| На 1 пог. метр  I | На участке,  h=i\*l |
| 1-2 | 0.200 | 15 | 0.65 | 0.35 | 0.23 | 1.17 |
| 2-3 | 0.222 | 15 | 3.20 | 0.44 | 1.42 | 1.30 |
| 3-4 | 0.267 | 20 | 3.20 | 0.12 | 0.10 | 0.83 |
| 4-5 | 0.304 | 20 | 3.20 | 0.16 | 0.50 | 0.94 |
| 5-6 | 0.336 | 20 | 3.20 | 0.19 | 0.61 | 1.05 |
| 6-7 | 0.364 | 20 | 3.20 | 0.22 | 0.71 | 1.13 |
| 7-8 | 0.479 | 20 | 2.98 | 0.38 | 1.13 | 1.49 |
| 8-9 | 0.575 | 25 | 3.10 | 0.15 | 0.46 | 1.08 |
| 9-10 | 0.657 | 25 | 5.47 | 0.19 | 1.03 | 1.23 |
| 10-ПГВ | 0.945 | 32 | 0.54 | 0.09 | 0.05 | 0.99 |
| Итого в сети 6.52 | | | | | | |
| ПГВ-Ввод | 1.417 | 32 | 4.63 | 0.19 | 0.87 | 1.50 |
| Итого с вводом 7.40 | | | | | | |
| Местные потери напора 0.3\*7.40 2.22 | | | | | | |
| Всего 9.62 | | | | | | |

## 1.5 Обоснование схемы водоснабжения здания

Hтр=Hг+hсчет+ hтр+hпр

Hг=119.45-103.10=16.35 м

hсчет= S\*q^2

Принимаем счетчик крыльчатый калибром 40 мм, с характ. расходом 20 куб. м/ч.

Сопротивление счетчика воды S = 0.32.

Потери напора в счетчике hсчет = 0.64 м.

Суммарные потери напора на трение и местные сопротивления hтр = 9.62 м.

Требуемый напор для внутреннего водопровода Hтр = 31.61 м.

Недостающий напор в уличной водопроводной сети Hн = 6.61 м.

1.6 Расчет насосной установки.

Максимальный часовой расход воды в жилом доме Qmax = 5.10 куб. м/ч.

Расчетный напор на вводе в здание Нрасч = Нтр = 31.61 м.

Подача первого насоса 5.10 куб. м/ч.

Подача второго насоса 2.55 куб. м/ч.

Минимально необходимый напор насосной установки 6.61 м.

Необходимая емкость пневматического бака 0.61 куб. м.

Давление включения и выключения насосов:

для первого насоса

включение 31.61 м. вод. ст.,

выключение 49.44 м. вод. ст.;

для второго насоса

включение 36.61 м. вод. ст.,

выключение 56.58 м. вод. ст.

Необходимые средние напоры насосов:

для первого насоса 15.53 м,

для второго насоса 31.60 м.

Первый насос принимается типа 1.5К-6; n = 2900 об/мин.

Q = 6.0 куб. м/ч; H1 = 26.3 м;

мощность электродвигателя 1.7 кВт.

Второй насос принимается типа 1.5B-1.3; n = 1490 об/мин.

Q = 3.0 куб. м/ч; H2 = 58.0 м;

мощность электродвигателя 2.8-4.5 кВт.

## 2 .Расчет системы канализации

## 2.1 Внутренняя канализационная сеть

Для каждого санузла жилого здания запроектирован канализационный стояк. Всего принято шесть канализационных стояков диаметром 100 мм и шесть стояков диаметром 50 мм.

Запроектировано четыре канализационных выпуска. На начальных участках канализационных выпусков предусмотрены прочистки. На канализационных стояков на чердачном и третьем этажах установлены ревизии на высоте 1 м от пола. Вентиляция внутренней канализационной сети производится через канализационные стояки. Вытяжная часть стояка возвышается над кровлей на 0,5 м и заканчивается обрезом трубы. Внутренняя канализационная сеть выполнена из чугунных канализационных труб.

## 2.2 Дворовая канализационная сеть

Дворовая сеть выполнена из керамических канализационных труб диаметром 150 мм. Расстояние от стены до городского канализационного колодца 2,2 м. Дворовая канализационная сеть заканчивается контрольным колодцем, который располагается на расстоянии 4 м от красной линии.

## 2.3 Определение расходов сточных вод

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер участка расчетного | Кол-во сан приборов на участке, шт. | Вероятность действия приборов, Р | NP | (альфа) | Расчетный расход на участке, Q, л/с |
| КСт8 - КСт7 | 15 | 0.0029 | 0.0435 | 0.264 | 2.112 |
| КСт7 - К1 | 45 | 0.0029 | 0.1305 | 0.379 | 3.032 |
| К1 - К2 | 77 | 0.0029 | 0.2233 | 0.474 | 3.792 |
| К2 - К3 | 122 | 0.0029 | 0.3538 | 0.579 | 4.632 |
| К3 - КП1 | 122 | 0.0029 | 0.3538 | 0.579 | 4.632 |
| КП1 - КП2 | 122 | 0.0029 | 0.3538 | 0.579 | 4.632 |
| КП2 - КК | 122 | 0.0029 | 0.3538 | 0.579 | 4.632 |
| КК - ГК | 122 | 0.0029 | 0.3538 | 0.579 | 4.632 |

Гидравлический расчет сети внутренней канализации.

В процессе гидравлического расчета сети внутренней канализации по расчетному расходу, руководствуясь уклоном, подбираются диаметры канализационных труб, при которых транспортирующая способность потока была бы достаточной для перенесения загрязнений, содержащихся в сточной воде и движущихся совместно с потоком. Для трубопроводов канализации диаметром до 150 мм (включительно) скорость движения жидкости следует принимать не менее 0,7 м/с, наполнение не менее 0,3. При этом канализационные выпуски из зданий помимо обеспечения минимально допустимой скорости движения сточных вод (согласно СниП ll-30-76) следует проверить на выполнение условия:



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КК-ГС | КП2-КК | КП1-КП2 | КЗ-КП1 | К2-КЗ | К1 - К2 | К. Ст.7-К1 | К. Ст.8-К. Ст.7 | Номер расчетного участка | | | | Гидравлический расчет внутренней канализации. |
| 6,90 | 11,65 | 13,4 | 9,25 | 8,03 | 7,38 | 4,35 | 5,32 | Длина участка, м | | | |
| 4,632 | 4,632 | 4,632 | 4,632 | 4,632 | 3,792 | 3,032 | 2,112 | Расход сточных вод Q,  л/с | | | |
| 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 100 | 100 | Диаметр труб мм | | | |
| 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,010 | 0,016 | 0,016 | Уклон участка | | | |
| 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,68 | 0,78 | 0,70 | Скорость на участке | | | |
| 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,50 | 0,40 | h / d = η | | Напол нение | |
| 52,5 | 52,5 | 52,5 | 52,5 | 52,5 | 52,5 | 50 | 40 | h = η \* d | |
| 0,491 | 0,491 | 0,491 | 0,491 | 0,491 | 0,402 | 0,552 | 0,443 | V\* (h/d) ^ 0,5 | | | |
| 0,076 | 0,175 | 0, 201 | 0,139 | 0,120 | 0,074 | 0,070 | 0,085 | Падение H=i\*l | | | |
| 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | В начале | Поверхности земли | | Отметки, м |
| 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | 105,6 | В конце |
| 102,24 | 102,41 | 102,61 | 102,75 | 102,87 | 102,95 | 103,02 | 103,10 | В начале | Поверхности воды | |
| 102,16 | 102,24 | 102,41 | 102,61 | 102,75 | 102,87 | 102,95 | 103,02 | В конце |
| 101,24 | 101,41 | 101,61 | 101,75 | 101,87 | 101,95 | 102,02 | 102,10 | В начале | Лотка трубы | |
| 101,16 | 101,24 | 101,41 | 101,61 | 101,75 | 101,87 | 101,95 | 102,02 | В конце |
| 2,46 | 2,29 | 2,09 | 1,95 | 1,83 | 1,76 | 1,69 | 1,60 | В начале | Глуби  на заложения трубы, м | | |
| 2,54 | 2,46 | 2,29 | 2,09 | 1,95 | 1,83 | 1,76 | 1,69 | В конце |

## 3. Спецификация потребности материалов и оборудования.

Спецификацию труб, арматуры и оборудования нужно составлять для каждой системы отдельно. Спецификацию по водопроводу составляют для всего проектируемого здания. Спецификацию по канализации для стояков, отводных труб и выпусков, охваченных разрезами, а также дворовой линией канализации.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование материалов | Размеры | Единицы измерения | Количество | ГОСТ |
| 1 | Тройники прямые | 15 | шт. | 42 | 8948-75  8948-75 |
|  |  | 20 | шт. | 8 |  |
| 2 | Тройники переходные | 15х20 | шт. | 24 | 8950-75 |
|  |  | 25x20 | шт. | 7 | 8950-75 |
|  |  | 32x20 | шт. | 2 | 8950-75 |
| 3 | Тройники с двумя |  |  |  |  |
|  | переходами | 32х20х25 | шт. | 1 | 8950-75 |
| 4 | Трубы | 32 | п. м. | 17 | 3262-75 |
|  | оцинкованные | 25 | п. м. | 25,92 | 3262-75 |
|  |  | 20 | п. м. | 67,56 | 3262-75 |
|  |  | 15 | п. м.  4 | 201,1 | 3262-75 |
| 5 | Трубы чугунные | 50 | п. м. | 13,87 | 6942.1-80 |
|  | канализационные | 100 | п. м. | 17,63 | 6942.24-80 |
| 6 | Счетчик | 32 | шт. | 1 | ТипВВ |
| 7 | ЦБН | 1,7л. с. | шт. | 2 | Тип К |
| 8 | Тройники прямые (90) | 50x50 | шт. | 24 | 6942.24-80 |
|  |  | 50x100 | шт. | 20 | 694224-80 |
| 9 | Тройники косые (45) | 100x50 | шт. | 24 | 6942.24-80 |
|  |  | 100x100 | шт. | 40 | 6942.24-80 |
| 10 | Прочистки | 100 | шт. | 4 | 6942.24-80 |
|  |  | 50 | шт. | 2 | 694224-80 |
| 11 | Ревизии | 100 | шт. | 12 | 694224-80 |
| 12 |  | 50 | шт. | 12 | 694224-80 |
| 12 | Трубы керамические | 150 | п. м. | 61,31 | 286-82 |
| 13 | Угольники прямые | 15 | шт. | 54 | 8946-75 |
|  |  | 20 | шт. | 13 | 8946-75 |
|  |  | 32 | шт. | 2 | 8946-75 |
| 14 | Кресты прямые | 25 | шт. | 1 | 8951-75 |
| 15 | Насос типа 1,5К-6 | 6,0 м^3/ч | шт. | 1 |  |
| 16 | Насос типа 1,5В91,3 | 3,0 м^3/ч | шт. | 1 |  |

## Использованная литература

1. Калицун В.И. и др "Гидравлика водоснабжения и канализация" - М.: Стройиздат 1980г.

2. СНиП П-30-76 "Внутренний водопровод и канализация зданий" -

М.: Стройиздат 1976г.

Терещенко B. C. и Терещенко И.В. "Водопровод и канализация зданий" - методические указания, Краснодар 1988г.

4.В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков "Гидравлика, водоснабжение и канализация " - М.: Стройиздат 2000г.