Содержание

Введение

1. Исходные данные

2.Система водоснабжения

2.1 Выбор исходной системы

2.2 Расчет водопроводной сети

2.3 Гидравлический расчет

2.4 Подбор водомера

2.5Определение требуемого напора

3. Система внутреннего и дворового водоотведения

3.1 Расчет дворовой системы водоотведения

3.2 Гидравлический расчет

4. Условные обозначения на чертежах

5.Спецификация оборудования

6.Список литературы

Введение

Санитарно-техническое устройство и оборудование современных зданий представляет собой комплекс инженерного оборудования холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, мусоропровода, газоснабжения. Этот комплекс необходим для жизнеобеспечения здания и определяет степень благоустройства.

Внутренний водопровод представляет собой систему трубопроводов и устройств, предназначенных для подачи воды от водопроводной сети города к санитарным приборам.

Внутренние водопроводы зданий по своему назначению могут быть: хозяйственно-питьевые и противопожарные системы. Выбор системы внутреннего водопровода зависит от соотношения величины требуемого напора для подачи воды к водоразборной арматуре и напора воды в точке присоединения к наружной водопроводной сети.

По принципу действия внутренние водопроводы можно разделить на системы: без повысительных устройств с напорно-запасными баками, с повысительными насосами, с комбинацией напорно-запасных баков и повысительных центробежных насосов, с гидропневматическими установками; зонные системы.

Внутренняя канализация - система инженерных устройств и сооружений, обеспечивающих прием, локальную очистку и транспортирование загрязненных стоков внутри и за пределы зданий или группы зданий в сеть канализации соответствующего населенного пункта. Системы внутренней канализации различают: по способу сбора и удаления загрязнений, по назначению и характеристике стоков, по сфере обслуживания, по способу транспортирования, по устройству вентиляции сети, по наличию специального оборудования. По назначению и характеристике сточных вод системы бывают бытовые, производственные и дождевые, по сфере обслуживания - объединенные и раздельные. По способу транспортирования загрязнений различают трубопроводную и лотковую системы, по устройству вентиляции системы внутренней канализации бывают с вентилируемыми невентилируемыми стояками.

1. Исходные данные

Тридцатиквартирный жилой дом.

Вариант генплана: №10.

Глубина промерзания грунта: 1,5 м.

Высота подвала (от пола подвала до пола 1-го этажа): 2,0 м.

Высота этажа (от пола до потолка): 2,8 м.

Количество этажей: 5.

Гарантийный напор: =10 м.

Норма водопотребления:  л/чел. сут.

1. Система водоснабжения
   1. Выбор исходной системы водоснабжения

Для жилых зданий высотой 4-9 этажей (5 этажей для данного курсового проекта) с подвалами принимают систему хозяйственно—питьевого водопровода с одним вводом, которая выполняется по тупиковой схеме с нижней разводкой. Т.к.  повысительный насос марки 2К-20/18. Ввод водопровода в здание прокладывается под прямым углом к стене здания. Длина ввода 16 м.

Глубину заложения ввода принимается в зависимости от глубины заложения труб городского водопровода и глубины промерзания грунта (1,5 м.). Глубину заложения труб ввода водопровода, считая до низа трубы, принимается на 0,5м более глубины промерзания грунта, она находится на отметке 40,500 м, что на 2,100 м. ниже пола 1-го этажа. Трубы ввода для возможности опорожнения укладывают с уклоном от здания. Расстояние в плане от ввода водопровода до сети 17,390 м. Водомерньий узел располагается непосредственно за наружной стеной подвала на высоте 0,9 м над полом. Магистраль водопровода соединяет водомерный узел с основаниями стояков и прокладывается по стенам и колоннам с уклоном i=0,002 м. в сторону водомерного узла. Горизонтальные участки водопроводных труб располагаются под потолком на высоте 1,5 м от пола подвала. В здании имеется три поливочных крана, расположенных на расстоянии 0,35 м. от поверхности земли.

2.2 Расчет водопроводной сети

Расчетный расход воды па хозяйственно-питьевые нужды в зданиях любого назначения определяют по формуле:

 (1)

где - расход воды одним прибором, при установке на расчетном участке приборов различных типов значение  принимается по прибору с наибольшим расходом, л/с;  - коэффициент, зависящий от общего числа приборов Nи вероятности их действия Р.

 (2)

где U- число потребителей, т.е. людей, проживающих в доме. Величину U определяют по числу квартир в доме и средней заселенности квартир; - наибольший часовой расход, приходящийся на 1 потребителя, л/ч

Расчет. Тридцатиквартирный жилой дом, заселенность квартир 2 человека в однокомнатной и 4 человека в трехкомнатной квартире. В каждой квартире установлено З санитарных прибора (мойка, смывной бачок унитаза, ванна и умывальник имеют общий смеситель). Здание имеет централизованную систему горячего водоснабжения. Определить расчетный расход воды.

Находим. Общее число потребителей в доме

чел.

Общее число приборов в доме.

Максимальный часовой расход воды на одного потребителя: 

Расчетный расход холодной воды одним прибором составит 

В результате



Теперь следует найти, предварительно вычислив значениеPN:

которому соответствует



Подставив в формулу (1) найденные значения  и , получаем



Аналогично производится вычисление расчетных расходов воды для отдельных участков сети.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | Число приборов N | Прибор с наибольшим расходом | Расход прибора л/с | Число потр-й  U чел. |  |  |  |  |
| 1-2 | 1 | Ванна | 0,2 | - | - | - | - | 0,2 |
| 2-3 | 2 | Ванна | 0,2 | 2 | 0,0078 | 0,016 | 0,205 | 0,21 |
| 3-4 | 3 | Ванна | 0,2 | 2 | 0,0052 | 0,016 | 0,205 | 0,21 |
| 4-5 | 6 | Ванна | 0,2 | 4 | 0,0052 | 0,031 | 0,239 | 0,24 |
| 5-6 | 9 | Ванна | 0,2 | 6 | 0,0052 | 0,047 | 0,268 | 0,27 |
| 6-7 | 12 | Ванна | 0,2 | 8 | 0,0052 | 0,062 | 0,292 | 0,29 |
| 7-8 | 15 | Ванна | 0,2 | 10 | 0,0052 | 0,078 | 0,315 | 0,32 |
| 8-9 | 30 | Ванна | 0,2 | 35 | 0,0091 | 0,273 | 0,510 | 0,51 |
| 9-10 | 45 | Ванна | 0,2 | 45 | 0,0078 | 0,351 | 0,573 | 0,57 |
| 10-11 | 90 | Ванна | 0,2 | 90 | 0,0078 | 0,702 | 0,803 | 0,80 |

**2.3 Гидравлический расчет**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | , л/с | Длинна участка l, м | Диаметр труб на участке  d, мм | Скорость воды на участке V, м/с | Потери напора, м. | |
| На 1 погон, м | На участке |
| 1-2 | 0,2 | 0,6 | 15 | 1,18 | 0,361 | 0,204 |
| 2-3 | 0,21 | 1,0 | 15 | 1,24 | 0,405 | 0,405 |
| 3-4 | 0,21 | 3,7 | 15 | 1,24 | 0,405 | 1,495 |
| 4-5 | 0,24 | 3,1 | 15 | 1,42 | 0,539 | 1,671 |
| 5-6 | 0,27 | 3,1 | 20 | 0,84 | 0,130 | 0,403 |
| 6-7 | 0,29 | 3,1 | 20 | 0,91 | 0,147 | 0,456 |
| 7-8 | 0,32 | 3,4 | 20 | 1,00 | 0,177 | 0,598 |
| 8-9 | 0,51 | 0,7 | 25 | 0,95 | 0,115 | 0,081 |
| 9-10 | 0,57 | 19,3 | 25 | 1,06 | 0,142 | 2,741 |
| 10-11 | 0,80 | 5,7 | 25 | 1,5 | 0,274 | 1,562 |
|  |  |  |  |  |  | =9,616 |

**2.4 Подбор водомера**

Подбор водомера производят в соответствии с указаниями СПиП с учетом максимального суточного расхода воды в здании и среднего часового расхода, допускаемого при длительной эксплуатации водомера. При этом потеря напора в водомере при пропуске по нему расчетного секундного расхода не должна превышать 2,5 м для крыльчатых и 1 м - для турбинных водомеров.

Суточный расход воды (м3) в здании на хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле:



где U - число людей, проживающих в здании, чел; - норма водопотребления

л/ чел.сут.

Чтобы подобрать водомер, необходимо найти 4% от максимального суточного расхода, после чего найти водомер.

,

т.о. диаметр водомера равен 40 мм, средний часовой расход водомера 1,5 м3/ч, допускаемый секундный расход 2,79 л/ с, сопротивление водомера 0,327.

**2.5 Определение требуемого напора**

Необходимый требуемый напор в системе водоснабжения определяется по формуле:

,

где -геометрическая высота подачи воды от отметки верха трубы городского водопровода до отметки диктующего водоразборного устройства, м; - потери напора в водомере, м; -сумма потерь напора на трение в трубах по расчетному направлению, м; - потери напора на местные сопротивления в арматуре и фасонных частях (принимают в размере 30 % от потерь напора на трение), м;  -рабочий напор у диктующей водоразборной точки, м.

=14,7 м.

Потери напора в водомере  определяют по формуле:

 м.

 м.

 м.

Т.к. , то необходима установка повысительных насосов. Производительность насоса рассчитывается на максимальный расчетный расход воды. Напор насосов определяют следующим образом:

 м.

Т.о. марка насоса 2К-20/18, подача , напор =21 м, частота вращения вала n=2900 , мощность  кВт.

1. Система водоотведения

3.1 Расчет дворовой системы водоотведения

Расчет начинают с определения расчетных расходов по участкам. Максимальный секундный расход сточных вод на участках дворовой канализационной сети следует определять с учетом величины общего расхода воды поступающей к группе санитарных приборов, от которых сбрасывают сточные воды через рассчитываемый выпуск внутренней системы водоотведения



где  - расход сточной воды от прибора с наибольшим водоотведением. Таким прибором в жилых зданиях является унитаз с расходом 1,6 л/с.

Общее число потребителей в доме

чел.

Общее число приборов в доме.

Максимальный часовой расход воды на одного потребителя:



Расчетный расход воды прибором с наибольшим потреблением (ванна):



Находим вероятность действия приборов :



Теперь следует найти, предварительно вычислив значениеPN:



которому соответствует







Определяем расчетные расходы сточных вод по участкам дворовой системы водоотведения

водоотведение жилой дом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  уч-ка | Кол-во приборов  N | Прибор с наибольшим водопотреблением л/с. | | | л\ч | PN |  |  | Прибор с наибольшим водоотведением, л/с | |  |
| Наим-е | Рсход | Число  птреб.  U | Наим-е | Рсход |
| Вып1-КК1 | 120 | Ванна | 0,3 | 90 | 15,6 | 1,3 | 1,12 | 1,68 | Унитаз | 1,6 | 3,28 |
| КК1-ПК | 120 | Ванна | 0,3 | 90 | 15,6 | 1,3 | 1,12 | 1,68 | Унитаз | 1,6 | 3,28 |
| ПК-СКК | 120 | Ванна | 0,3 | 90 | 15,6 | 1,3 | 1,12 | 1,68 | Унитаз | 1,6 | 3,28 |

**3.2 Гидравлический расчет**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  уч-ка | Расчетный расход воды на участке, л/с | Длина участка,  м. | Диаметр труб,  мм. | Гидравлический уклон,  i. | Скорость на участке, м/с. | Наполнение трубы h/d | Падение уклона на участке,  I=1см. | Отметки поверхности земли, м. | | Отметки лотков труб, м. | |
| В начале участка | В конце участка | В начале участка | В конце участка |
| КК1-ПК | 3,28 | 5,5 | 100 | 0,018 | 0,832 | 0,503 | 0,099 | 42.4 | 42.3 | 40.63 | 40.51 |
| ПК-СКК | 3,28 | 23 | 100 | 0,018 | 0,832 | 0,503 | 0,414 | 42.3 | 41.6 | 40.51 | 40.12 |

Проверка:



1. Условные обозначения на чертежах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Обозначение в плане | Обозначение в  аксонометрии |
| Трубопровод  водопровода |  | |
| Трубопровод  системы водоотведения |  | |
| Водомер |  | |
| Вентиль запорный |  | |
| Поливочный кран |  | |
| Стояк водопровода |  |  |
| Стояк системы  водоотведения |  |  |
| Прочистка |  |  |
| Ревизия |  |  |
| Ванна чугунная  эмалированная |  |  |
| Умывальник |  |  |
| Мойка стальная  эмалированная |  |  |
| Унитаз |  |  |
| Смеситель с гибким  шлангом и сеткой для  ванны |  |  |
| Смеситель для мойки |  |  |
| Насосная установка |  |  |

1. Спецификация оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Диаметр,  мм | Единица  Измерен. | Кол-во | ГОСТ |
| **ВОДОПРОВОД** | | | | | |
| 1 | **Трубы стальные оцинкованные** | 15 | п.м. | 51 | 3262-75 |
| 2 | То же | 20 | п.м. | 58 | 3262-75 |
| 3 | То же | 25 | п.м. | 26 | 3262-75 |
| 4 | Вентили запорные | 15 | шт. | 48 | 59086-74 |
| 5 | Вентили запорные | 20 | шт. | 42 | 59086-74 |
| 6 | Вентили запорные | 25 | шт. | 8 | 59086-74 |
| 7 | Смеситель с гибким шлангом  И сеткой для ванны | - | комплект | 30 | 19874-74 |
| 8 | Смеситель для мойки | - | комплект | 30 | 19802-74 |
| 9 | Водомер | 40 | шт. | 1 | 3262-75 |
| 10 | Насос | 25 | шт. | 1 | 3262-75 |
| 11 | Поливочный кран | 25 | шт. | 3 | 2217-76 |
| **ВОДОТВЕДЕНИЕ** | | | | | |
| 12 | Трубы чугунные | 100 | п.м. | 33 | 6942-98 |
| 13 | Ревизия | 100 | комплект | 12 | 6942-98 |
| 14 | Прочистка | 100 | комплект | 8 | 6942-98 |
| **САНИТАРНЫЕ ПРИБОРЫ** | | | | | |
| 15 | Ванна | - | шт. | 30 | 1154-60 |
| 16 | Умывальник | - | шт. | 30 | 7288-60 |
| 17 | Мойка | - | шт. | 30 | 7506-60 |
| 18 | Унитаз | - | шт. | 30 | 9156-59 |

1. Список литературы

водоотведение жилой дом

1. Бутузова М.А. Методические указания по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» к курсовой работе №1 «Санитарно–техническое оборудование зданий» для студентов специальности 290300 «ПГС» / М.А. Бутузова. – Липецк: ЛГТУ, 2005. – 28 с.

2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для вузов / Н.Н. Абрамов. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.

3. Калицун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация / В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков. – М.: Стройиздат, 2004. – 397 с.