# Водоснабжение и канализация

Министерство образования Республики Молдова

Технический Университет Молдовы

Кафедра «Экотехника и водоснабжение»

Водоснабжение и канализация

Выполнил: ст. гр. CIC-083

Кюркчи А.

Проверил: доц. Параска Д.

Кишинев 2010г.

Введение

Задача курсовой работы является разработка проекта внутреннего водопровода и канализации жилого пятиэтажного здания, выполнить проект холодного водоснабжения.

В процессе проектирования следует правильно выбрать систему схему внутреннего водопровода и канализации здания. Рассчитать все элементы сконструировать сеть, разработать деталь, т.е. выработать навыки самостоятельного проектирования подобного санитарного технического оборудования. Научится пользоваться научно-технической и справочной литературой.

I. Исходные данные

1. Номер варианта типового этажа – 1.

2. Номер варианта квартала – 1.

3.Количество этажей – 5.

4. Высота этажей – 2,8 м.

5.Абсолютная отметка пола первого этажа – 14,3 м.

6. Наименьший гарантированный напор в городском водопроводе – 26,0 м.

7. Абсолютная отметка лотка трубы в колодце городской канализации 8,7 м

8. Абсолютная отметка поверхности земли у здания – 13,0 м.

9. Глубина проникновения отрицательных температур – 0,80 м.

10. Абсолютная отметка оси трубы городского водопровода – 11,0 м.

11. Высота подвала – 2,2 м.

12. Данные генплана:

А) расстояние от здания до красной линии – 3,0 м.

В) расстояние от крайнего здания до канализационного колодца – 13,0 м.

13. Норма водопотребления на человека – 150 л/сут.

14. Приготовление горячей воды централизованное в ЦТП.

II. Внутренний водопровод здания

1.         Выбор и описание системы, и схемы водопровода

В первую очередь, при выполнении курсовой работы необходимо решить вопрос, какую систему водопровода следует принять для заданного объекта. Жилые и общественные здания в соответствии с действующими нормами проектирования внутреннего водопровода оборудуются раздельными или объединенными системами хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода в зданиях, а также расходы воды на пожаротушение должны определяться в соответствии с указаниями СНиП 2.04.0I-85, с которой необходимо ознакомиться для решения вопроса о системе водоснабжения. В данной курсовой работе будет использована схема – хозяйственно-питьевого водопровода здания.

Решая схему внутреннего водопровода здания, учитывают планировку, подключение к наружной сети, необходимость бесперебойной подачи воды и другие факторы.

Для жилых и общественных зданий предпочтительней тупиковые схемы с нижней разводкой магистрали под потолком подвала, если допускается перерыв в подаче воды и при числе пожарных кранов до 12. Кольцевые магистральные линии применяются при необходимости бесперебойного снабжения здания водой, например, при устройстве внутреннего пожаротушения.

2.         Гидравлический расчет внутренней водопроводной сети

Для выполнения гидравлического расчета на аксонометрической схеме намечается расчетное направление движения воды (точки 0-12). Диктующая точка «0» - самая удаленная и высокорасположенная водоразборная точка на сети, считая от ввода. Потери напора в сети от диктующей точки – максимальные. Определение этих потерь напора и составляет задачу гидравлического расчета сети.

Диаметр труб внутренних водопроводных сетей необходимо назначать из расчета наибольшего использования гарантированного напора в наружной водопроводной сети.

Скорости движения воды во внутренних водопроводных сетях не должны превышать: в магистралях и стояках 1,5-2 м/с подводках к приборам 2,5 м/с. Наиболее «экономичной» считается скорость, равная 0,9-1,5 м/с.

Определение расчетных расходов воды.

Гидравлический расчет сети производится по максимальному секундному расходу воды. Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети, л/с, следует определять по формуле:

qc= 5q0c

где q0c – секундный расход воды, л/с, водоразборной арматурой (прибором), отнесенный к одному прибору.

α- коэффициент, определяемый в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке сети и вероятности их действия Phr.

Вероятность действия санитарно-технических приборов на участке сети надлежит принимать по формуле

Phr = (qchr,u \*U)/ qco \*N\*3600),

где qchr,u – норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего потребления,принимаемая равной

qchr,u = 5,6 л ,

если здание оборудовано ваннами длиной 1500-1700мм, оборудованными душами.

U – число водопотребителей в здании определяется из расчета 3 человека в одной квартире;

N – число санитарно - технических приборов в здании.

При отсутствии данных о числе санитарно – технических приборов в здании, а также данных о точном числе потребителей, то значение Phr определяют при условии N = U.

В данной курсовой работе при заданной степени благоустройства можно принять в расчетах

qco =0,2 л/с;qtot o = 0.3 л/c; Pс hr =0,0078

Формулы расчета

qc= 5q0c \*α; ν= qc /π d2 ; Rc = Ud/ ν ;Pchr

λ =0,11\*(68/ Rc + K/d)0.25 ; K=0,1 ; ν =1,5\*106

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| наименование | приборы | N шт | Pchr | N\* Pchr |  α | qco ч/с  | qc л/с | d мм | U м/с | 1000 i мм/м | L м | 1000 i\*L м |
| умывальник | ванная | унитаз | мойка |
| 0-1 | 1 |  - |  - |  - | 1 | 0,0078 | 0,0078 | 0,200 | 0,20 | 0,200 | 15 | 1,13 | 353 | 0,5 | 0,176 |
| 1-2 | 1 | 1 |  - |  - | 2 | 0,0156 | 0,204 | 0,204 | 15 | 1,15 | 358 | 0,5 | 0,179 |
| 2-3 | 1 | 1 | 1 |  - | 3 | 0,0234 | 0,223 | 0,223 | 15 | 1,26 | 420 | 8,5 | 3,570 |
| 3-4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0,0312 | 0,240 | 0,240 | 15 | 1,36 | 490 | 1,0 | 0,490 |
| 4-5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 0,0624 | 0,293 | 0,293 | 25 | 0,59 | 48 | 2,8 | 0,134 |
| 5-6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 0,1248 | 0,372 | 0,372 | 25 | 0,76 | 75 | 2,8 | 0,210 |
| 6-7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 24 | 0,1872 | 0,437 | 0,437 | 25 | 0,89 | 102 | 2,8 | 0,286 |
| 7-8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 32 | 0,2496 | 0,192 | 0,192 | 25 | 1,00 | 122 | 2,8 | 0,342 |
| 8-9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,3120 | 0,544 | 0,544 | 32 | 0,68 | 42 | 4,0 | 1,168 |
| 9-10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 0,6240 | 0,757 | 0,757 | 40 | 0,61 | 29 | 8,5 | 0,246 |
| 10-11 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 0,6240 | 0,757 | 0,757 | 50 | 0,39 | 9,2 | 16,5 | 0,148 |

qcзд =0,757м/с Hl,tot =5.95м

3.    Особенности принятой системы водоснабжения по напору.

По обеспеченности напором система водопровода принимается в зависимости от этажности здания и величины свободного напора над поверхностью земли у здания. Для предварительного суждения о системе водопровода по напору определяют необходимый свободный напор на вводе в здания по формуле:

Hнеобх = 10+4(n-1)

где n- количество этажей и сравнивают его с гарантированным напором Hg.

Hнеобх = 10+4(5-1) =26(м)

Если Hнеобх ≤ Hg => здание снабжается водой под напором в сети наружного водопровода без повысительных устройств, так как гарантированный напор горводопрвода Hg=26 м и Hg= Hнеобх , то повысительное устройство не требуется.

4.    Элементы внутреннего водопровода, подбор и описание (ввод, водомерный узел, трубы, запорно-регулирующая арматура).

На поэтажном плане здания размещаются стояки, располагая их в места наибольшего водоразбора и, учитывая удобное присоединение к ним всех водоразборных точек. Магистральные трубопроводы прокладываются в подвальном этаже под потолком. Температура в помещении не опускается ниже +5оС, поэтому теплоизоляция не предусмотрена. Магистральные трубопроводы, разводящие участки сети и подводки прокладываются с уклоном 0,002-0,005 к стоякам для спуска воды из них.

Нормированная высота установки водоразборной арматуры над полом помещения следующая:

-краны и смесители у моек и раковин – 1,1м

-поплавковые клапаны низко расположенных сливных бачков – 0,7м

-душевые сетки – 2,5м

Подводки прокладываются на 20-30 см. выше пола, магистральные трубопроводы - на 30-40 см. ниже потолка подвала, а ось - водомера на 0,5-0,7 выше пола подвала.

Правильное размещение ввода определяет экономичность размещения внутреннего водопровода здания. Водомерный узел располагается в центре нагрузки, т.е. на отходящих от него магистралях одинаковые величины расчетных расходов воды. Вводный трубопровод проходит по кратчайшему расстоянию перпендикулярно внешней стене здания. Помещение для размещения водомерного узла изолировано от других и легко доступно для посещения обслуживающим персоналом. Температура в помещении не ниже +5оС. Водомер расположен на полу подвала здания на расстоянии 1.5м от наружной стены.

Подбор водомера производится следующим образом:

Определяется потеря напора водомера по формуле:

hc=S\*(qcзд.)2

где (qcзд.)2=0,757 л/с. S – гидравлическое сопротивление счетчика.

Qсут.max=1,2(qж\*U)/1000

Где qж=150 л/сут\*ч. U=3 чел. (число водопотребителей в квартире).

Qсут.max=(1,2\*150\*20\*3)/1000=10,8 м3/сут.

Среднечасовой расход воды составит:

qchr=10,8/24=0,45 м3/ч.

Подбираем водомер «ВКСМ-20», эксплуатационный расход которого равен 2,0 м3/ч., сопротивления счетчика S=0,4.

Потери напора в водомере составят:

hc=0,4\*0,7572\*2=0,458 м.

т.к. 0,458<2,5 то счетчик подобран верно.

Определяем необходимый напор в сети:

Hнеобх.=Нgeom.+hc+Hl,tot(1+Kl)+Hf,

Где Нgeom=15 м. (высота от оси горводопровода до диктующей точки)

hc=0,458, Hl,tot=5,95 м., Kl=0,3, Hf=2.

Hнеобх=15+0,458+5.95\*(1+0,3)+2=25,19 м.

Hg=26 м.

Т.к. Hнеобх< Hg, т.е. 25,19<26 , то здание снабжается водой под напором городской сети без повысительного устройства. Эта система является наиболее простой и экономичной.

III. Внутренняя канализация здания

1. Описание системы и схемы канализации здания. Элементы: приемники сточных вод, трубы, устройства на сети.

Данный проект содержит бытовую систему канализации для отведенных сточных вод от санитарных приборов: унитазов, раковин, умывальников и ванн. Участки канализационной сети прокладываются прямолинейно по кратчайшему расстоянию. Канализационные стояки располагаются в каждой квартире близ санприборов у капитальных стен. Прокладка внутренней канализации предусматривается открыто над полом. Стояки под полом подвала по кратчайшему расстоянию прямолинейно присоединяются к выпуску из здания. Выпуск спроектирован с фасадной стороны здания и не пересекает красную линию застройки. Он прокладывается перпендикулярно стене здания с уклоном 0,02.

Высота установки приборов до борта равна: умывальники и раковины – 0,8 м.; ванны – 0,6 м.; унитазы – 0,42 м. Дворовая система канализации имеет протяженность 24 м. с уклоном 0,03 с диаметром 150 мм с двумя смотровыми колодцами.

2. Гидравлический расчет внутренней и дворовой канализации.

Для трубопроводов до 150мм скорость движения жидкости должна составлять не менее 0,7 м/с, наполнение Н/d – не менее 0,3, при этом выпуски здания проверяем на выполнение условия:

v

Уклон труб – 0,03.

Максимальный секундный расход воды qtot8 л/с.

В сетях холодного и горячего водопровода:

qs=qtot+qos

в других случаях

qs=qtot.

qos=1,6 л/с (наибольший секундный расход от прибора),

qtot=1,84 л/с (общий максимальный расход воды)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| участок сети | приборы | N шт | P | N\*P | α |  q o tot л/с | qtot =5q o tot \* α | qos л/с | qs =qtot+qos л/с | d мм | i | v м/c | H/d |
| умывальник | ванная | унитаз | мойка |
| стояк 1-3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 | 0,008 | 0,16 | 0,410 | 0,30 | 0,62 | 1,6 | 0,99 | 100 |  - |  - |  - |
| выпуск 1-1 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 0,64 | 0,767 | 1,15 | 1,84 | 100 | 0,02 | 0,74 | 0,36 |
| КК1 КК2 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 0,64 | 0,767 | 1,15 | 1,84 | 150 |  - |  - |  - |
| КК2 ГК | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 0,64 | 0,767 | 1,15 | 1,84 | 150 |  - |  - |  - |

qоtot=0,3 qos=1,6 л/с

Рhrtot=(15,6\*20\*3)/(0,3\*108\*3600)=0,008 Рhrtot,u=15,6 л/с

Проверка скорости движения и наполнение труб:

0 => 0,74>0,7;

H/d0,3  0,36>0,3.

3. Устройство дворовой сети (трубы, сооружения)

Выпуски присоединяются к наружной сети под углом не менее 90о. На выпусках допускаются устройства перепадов:

до 0,3 – открытых, по бетонному водосливу в лотке;

свыше 0,3 – закрытых, в виде стояка.

Дворовая канализационная сеть выполняется из асбестоцементных труб (ГОСТ 1839 – 72) диаметром 150 мм и протяженностью 24 м. от выпуска до городской канализации. На дворовой сети сооружены два смотровых колодца из сборных железобетонных элементов (ГОСТ 8020 – 75).

Заключение

Данный проект водоснабжения канализации выполнен для пятиэтажного жилого дома. Схема водоснабжения выбрана сомой оптимальной и экономичной – тупиковая с нижней разводкой магистрали. Повысительное устройство не предусмотрено т.к. существует достаточный гарантированный напор в городском водопроводе и выбран соответствующий диаметр в сети здания. Канализационная сеть дома также запроектирована максимально подходящим образом. По гидравлическим расчетам водопроводная и канализационная сети жилого дома соответствуют нормам и стандартам.

Список используемой литературы

1.    В. И. Калицун «Основы гидравлики, водоснабжения и канализации».

2.    Методичка по проектированию внутренней водопроводной и канализационной сети здании.