**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский индустриальный университет»

Строительный институт

Кафедра водоснабжения и водоотведения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

«Внутренний водопровод и канализация многоквартирного здания»

Выполнил:

Группа: ПГСбз-18-4

Проверил:

[ЗАДАНИЕ. 3](#_Toc63877090)

[Введение 4](#_Toc63877091)

[1. Расчет системы внутреннего водопровода 4](#_Toc63877092)

[1.1 Определение норм водопотребления жилого здания 4](#_Toc63877093)

[1.2 Определение вероятностей действия санитарно-технических приборов 5](#_Toc63877094)

[1.3 Определение расчетных расходов воды 6](#_Toc63877095)

[1.4 Расчетная схема системы внутреннего водопровода 6](#_Toc63877096)

[1.5 Схема определения отметок на участке ввода водопровода. 12](#_Toc63877097)

[1.5 Подбор приборов учета расхода воды. 13](#_Toc63877098)

[1.6 Определение требуемого напора здания. 15](#_Toc63877099)

[2. Расчет системы внутренней канализации 16](#_Toc63877100)

[2.1 Расчет выпуска канализации. 16](#_Toc63877101)

[3. Расчет внутриквартальной сети водоотведения. 19](#_Toc63877102)

[3.1 Расчет внутриквартальной сети канализации 19](#_Toc63877103)

[Список использованной литературы. 21](#_Toc63877104)

# ЗАДАНИЕ.

Запроектировать системы внутреннего водопровода и канализации жилого здания, сеть внутриквартальной канализации.

|  |  |
| --- | --- |
| Этажность здания | 4 |
| Высота этажа, м | 2,8 |
| Высота подвала, м | 2,0 |
| Глубина промерзания грунта, м | 1,7 |
| Гарантийный напор в наружной сети водопровода, м | 31 |
| Расстояния до наружных городских сетей: |  |
| - до городской сети канализации от стены здания, м | 52 |
| - до городской сети водоснабжения от стены здания, м | 56 |
| Длина выпуска по канализации, м | 12 |
| Расположение наружных сетей водоснабжения | слева от здания |
| Расположение наружных сетей водоотведения | слева от здания |
| Отметки: |  |
| Земли у здания | 34,7 |
| Пола первого этажа | 35,8 |
| Земли у колодца городской канализации | 34,4 |
| Лотка колодца городской канализации | 31,2 |

# Введение

Здание включает в себя 4 этажа, (по 2 квартиры на этаже), неэксплуатируемый подвал, в котором расположены разводящая сеть водопровода и сборные горизонтальные участки внутренней сети водоотведения.

В районе строительства приняты сухие грунты.

# 1. Расчет системы внутреннего водопровода

Внутренний водопровод – это система трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу холодной воды к санитарно-техническим приборам и пожарным кранам, обслуживающая одно здание или группу зданий и имеющая общее водоизмерительное устройство.

Внутренний водопровод состоит из ввода (одного или нескольких), водомерного узла (одного или нескольких), магистральной линии, стояков, подводок к водоразборным приборам и арматуры. Кроме того, в отдельных случаях, в его состав могут входить установки для повышения напора, регулирующие емкости и другое оборудование, расположенное внутри здания.

## 1.1 Определение норм водопотребления жилого здания

Нормы водопотребления для жилых зданий различной степени благоустройства приведены в СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Нормы водопотребления - это количество воды, расходуемой потребителем в единицу времени (л/с, л/ч).

Данное здание является жилым домом квартирного типа с водопроводом и канализацией, централизованным горячим водоснабжением, оборудованным умывальниками, мойками и ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованными душами, по приложению А таблица А2 СП30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» принимаем следующие нормы водопотребления:

* секундный расход воды водоразборной арматуры:

л/с – общей воды (холодной и горячей);

л/с – холодной воды;

* норма расхода потребителями в час наибольшего водопотребления:

л/ч – общий часовой расход воды (холодной и горячей);

 л/ч – холодной воды.

## 1.2 Определение вероятностей действия санитарно-технических приборов

Вероятность действия приборов P вычисляется по формуле:



где U – число водопотребителей (жителей) на расчетном участке;

N – число водоразборных устройств на расчетном участке.

Число потребителей U принято равным числу санитарно-технических приборов (U = N = 65).

-для участка ввода, по которому идет общий расход воды (холодной и горячей):

-для участков водопроводной сети холодной воды:

## 1.3 Определение расчетных расходов воды

Расчет сети ведётся на пропуск максимального секундного расхода воды на расчетном участке по формуле:

, л/с

где *q0* - секундный расход воды водоразборной арматурой;

*α -* коэффициент, определяемый по таблице «Значения коэффициентов () при Р () и любом числе N, а также при Р ()>0,1 и числе N>200», в зависимости от числа приборов N и вероятности их действия P.

Для общего расхода (холодной и горячей) воды:

N·P =40·0,0107=0,428

Для данного значения NP () = 0,636.

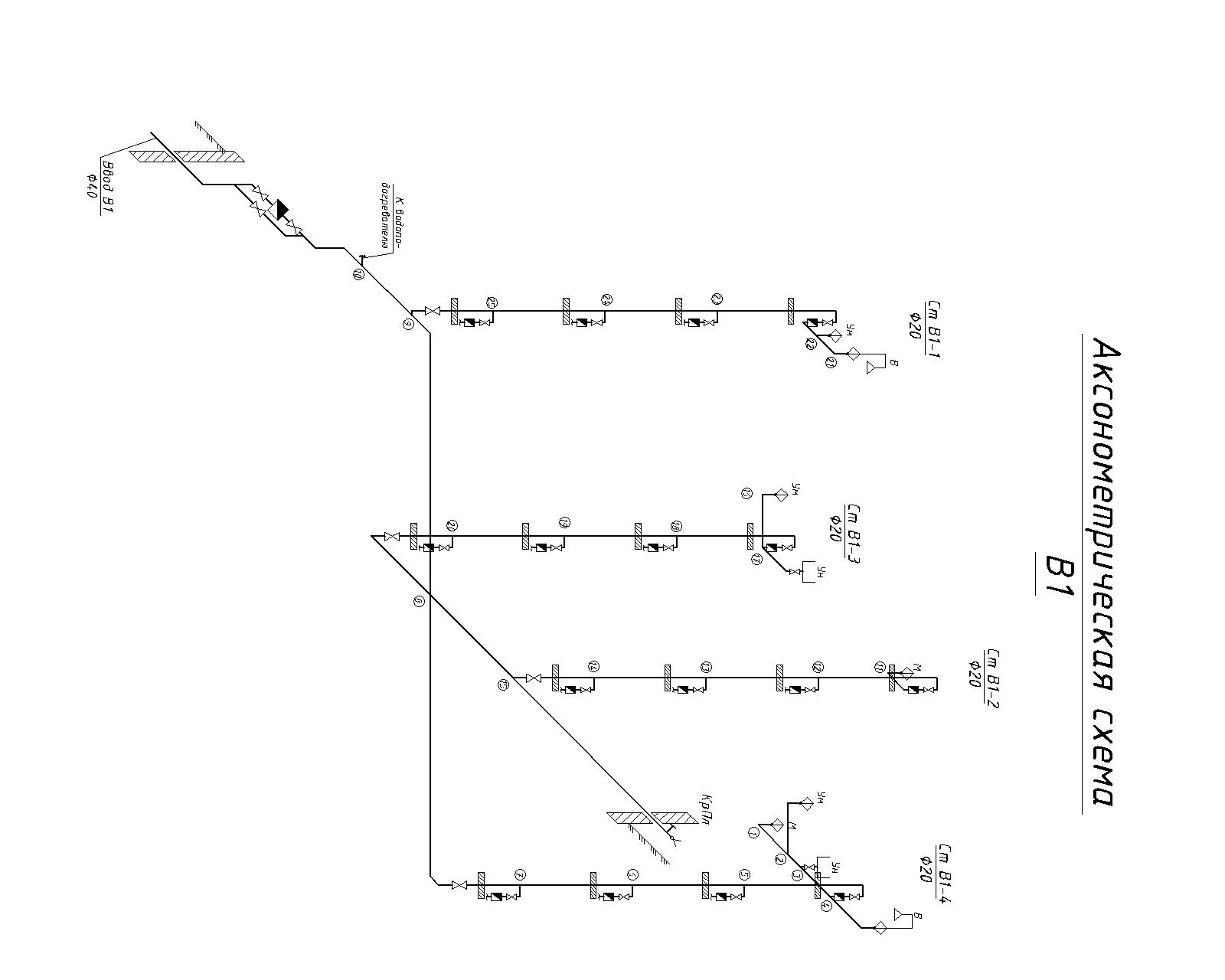
Для расчета пропуска холодной воды расчет ведется при:

N·P =40·0,0071=0,284

Для данного значения NP () = 0,522.

## 1.4 Расчетная схема системы внутреннего водопровода

Схема гидравлического расчета внутреннего водопровода (рисунок 1) составлена на основе аксонометрической схемы водопровода. В качестве диктующего прибора принят смеситель мойки, размещенный на 4 этаже и подключенный к стояку Ст В1-4, как наиболее удаленный (по горизонтали и по вертикали) от ввода в здание и имеющий максимальный секундный расход. Главным расчетным направлением будет направление от диктующего прибора до ввода в здание (1 – ввод). Разбиваем внутреннюю водопроводную сеть здания на расчетные участки, обозначая точки подключений ответвлений цифрами.



*Рисунок 1 – Схема гидравлического расчета внутреннего водопровода*

Одной из целей гидравлического расчета является назначение диаметров водопроводной сети. В данном примере все пять стояков разного типа. В расчетное направление входит стояк Ст В1-4. Определив диаметры для расчетного направления, необходимо просчитать остальные стояки в такой же последовательности дополнительно.

Гидравлический расчет сети проводят с использованием таблиц Шевелева. Для найденных расчетных расходов воды назначают диаметр труб на расчетных участках, исходя из наиболее экономичных скоростей движения воды (экономичные диаметры соответствуют экономичной скорости движения воды 0,7-1,2 м/с). Затем из таблиц Шевелева при известном расходе и принятом диаметре выписываются значения средней скорости движения V и гидравлического уклона i. Значения скорости в подводках не должны превышать 2,5 м/с, в стояках и магистралях – 1,5 м/с.

, м

где i -гидравлический уклон, м/м;

*l* -длина участка, м.

Расчет сети В1 приведен в таблице 1.

На аксонометрической схеме сети водопровода выделяют расчетное направление - это самый неблагоприятный путь подачи воды от ввода до диктующего водоразборного устройства. Выделенное расчетное направление разбивают на расчетные участки. Расчетный участок определяется как расстояние между расчетными точками. Расчетной является та точка сети, где происходит изменение расхода.

По вводу водопровода подается холодная вода на нужду водоснабжения, для участка ГВС -11

Табл.2 – Расчет сети водоснабжения здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер участка | Ni | qрасч, л/с | P | P×Ni | a | qрасч, л/с | d, мм | V, м/с | i, м | L, м | По всей длине |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| расчетное направление (Ст В1-4) | | | | | | | | | | | |
| 1-2 | 1 | 0,1 | 0,0071 | 0,0071 | 0,2 | 0,1 | 15 | 0,55 | 0,046 | 2,1 | 0,097 |
| 2-3 | 2 | 0,2 | 0,0071 | 0,0142 | 0,2 | 0,2 | 15 | 1,12 | 0,164 | 0,8 | 0,131 |
| 3-4 | 3 | 0,2 | 0,0071 | 0,0213 | 0,217 | 0,217 | 20 | 0,7 | 0,051 | 0,7 | 0,036 |
| 4-5 | 5 | 0,2 | 0,0071 | 0,0355 | 0,248 | 0,248 | 20 | 0,79 | 0,063 | 4 | 0,252 |
| 5-6 | 10 | 0,2 | 0,0071 | 0,071 | 0,305 | 0,305 | 20 | 0,96 | 0,089 | 2,8 | 0,249 |
| 6-7 | 15 | 0,2 | 0,0071 | 0,1065 | 0,349 | 0,349 | 20 | 1,11 | 0,114 | 2,8 | 0,319 |
| 7-8 | 20 | 0,2 | 0,0071 | 0,142 | 0,391 | 0,391 | 25 | 0,79 | 0,048 | 8,5 | 0,408 |
| 8-9 | 32 | 0,2 | 0,0071 | 0,2272 | 0,473 | 0,473 | 25 | 0,96 | 0,068 | 7,9 | 0,537 |
| 9-10 | 40 | 0,2 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,636 | 32 | 0,8 | 0,036 | 0,8 | 0,029 |
| 10-ВУ | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 32 | 1,18 | 0,073 | 0,4 | 0,029 |
| ВУ-ГВК | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 40 | 0,76 | 0,025 | 56 | 1,400 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,487** |
| Ст В1-3 | | | | | | | | | | | |
| 11-12 | 1 | 0,1 | 0,0071 | 0,0071 | 0,2 | 0,1 | 15 | 0,55 | 0,046 | 4,2 | 0,193 |
| 12-13 | 2 | 0,2 | 0,0071 | 0,0142 | 0,2 | 0,2 | 15 | 1,12 | 0,164 | 2,8 | 0,459 |
| 13-14 | 3 | 0,2 | 0,0071 | 0,0213 | 0,217 | 0,217 | 20 | 0,7 | 0,051 | 2,8 | 0,143 |
| 14-15 | 4 | 0,2 | 0,0071 | 0,0284 | 0,234 | 0,234 | 20 | 0,73 | 0,054 | 1,2 | 0,065 |
| 15-8 | 4 | 0,2 | 0,0071 | 0,0284 | 0,234 | 0,234 | 20 | 0,73 | 0,054 | 2,7 | 0,146 |
| 8-9 | 32 | 0,2 | 0,0071 | 0,2272 | 0,473 | 0,473 | 25 | 0,96 | 0,068 | 7,9 | 0,537 |
| 9-10 | 40 | 0,2 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,636 | 32 | 0,8 | 0,036 | 0,8 | 0,029 |
| 10-ВУ | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 32 | 1,18 | 0,073 | 0,4 | 0,029 |
| ВУ-ГВК | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 40 | 0,76 | 0,025 | 56 | 1,400 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,001** |
|  | | | | | | | | | | | |
| Ст В1-2 | | | | | | | | | | | |
| 16-17 | 1 | 0,1 | 0,0071 | 0,0071 | 0,2 | 0,1 | 15 | 0,55 | 0,046 | 2 | 0,092 |
| 17-18 | 2 | 0,2 | 0,0071 | 0,0142 | 0,2 | 0,2 | 15 | 1,12 | 0,164 | 4,2 | 0,689 |
| 18-19 | 4 | 0,2 | 0,0071 | 0,0284 | 0,234 | 0,234 | 20 | 0,7 | 0,051 | 2,8 | 0,143 |
| 19-20 | 8 | 0,2 | 0,0071 | 0,0568 | 0,285 | 0,285 | 20 | 0,89 | 0,077 | 1,2 | 0,092 |
| 20-8 | 8 | 0,2 | 0,0071 | 0,0568 | 0,285 | 0,285 | 20 | 0,89 | 0,077 | 2,7 | 0,208 |
| 8-9 | 32 | 0,2 | 0,0071 | 0,2272 | 0,473 | 0,473 | 25 | 0,96 | 0,068 | 7,9 | 0,537 |
| 9-10 | 40 | 0,2 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,636 | 32 | 0,8 | 0,036 | 0,8 | 0,029 |
| 10-ВУ | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 32 | 1,18 | 0,073 | 0,4 | 0,029 |
| ВУ-ГВК | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 40 | 0,76 | 0,025 | 56 | 1,400 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **3,219** |
| Ст В1-1 | | | | | | | | | | | |
| 21-22 | 1 | 0,1 | 0,0071 | 0,0071 | 0,2 | 0,1 | 15 | 0,55 | 0,046 | 2 | 0,092 |
| 22-23 | 2 | 0,2 | 0,0071 | 0,0142 | 0,2 | 0,2 | 15 | 1,12 | 0,164 | 4,2 | 0,689 |
| 23-24 | 4 | 0,2 | 0,0071 | 0,0284 | 0,234 | 0,234 | 20 | 0,7 | 0,051 | 2,8 | 0,143 |
| 24-25 | 8 | 0,2 | 0,0071 | 0,0568 | 0,285 | 0,285 | 20 | 0,89 | 0,077 | 1,2 | 0,092 |
| 25-9 | 8 | 0,2 | 0,0071 | 0,0568 | 0,285 | 0,285 | 20 | 0,89 | 0,077 | 2,7 | 0,208 |
| 9-10 | 40 | 0,2 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,636 | 32 | 0,8 | 0,036 | 0,8 | 0,029 |
| 10-ВУ | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 32 | 1,18 | 0,073 | 0,4 | 0,029 |
| ВУ-ГВК | 40 | 0,3 | 0,0107 | 0,428 | 0,636 | 0,954 | 40 | 0,76 | 0,025 | 56 | 1,400 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2,682** |

где *l* – длина расчетного участка, м;

*N* – кол-во водопотребителей, шт.;

*q0* – норма расхода на 1 прибор, л/с;

*qhr* – часовая норма водопотребления, л/ч;

*P* – вероятность водопотребления;

*α* – коэффициент, определяемый по приложению Б таблица 2 СП30.13330.16 в зависимости от N\*P;

*q* – расчетный расход, л/с;

*d*–диаметр участка, мм;

*V*– средняя скорость, м/с.

## 1.5 Схема определения отметок на участке ввода водопровода.

Для определения отметок элементов водопровода предварительно строим схемы разрезов по вводу (рис. 4) с учетом принятых условных обозначений (приложение А).

Водопроводные сети прокладываются ниже границы сезонного промерзания грунта не менее чем на 0,5. Для обеспечения защиты коммуникаций от транспортной нагрузки их прокладывают ниже поверхности земли на 0,7 м до верхней части конструкции коммуникаций.

Минимальная глубина заложения водопровода *НзалminB1*, м , составляет



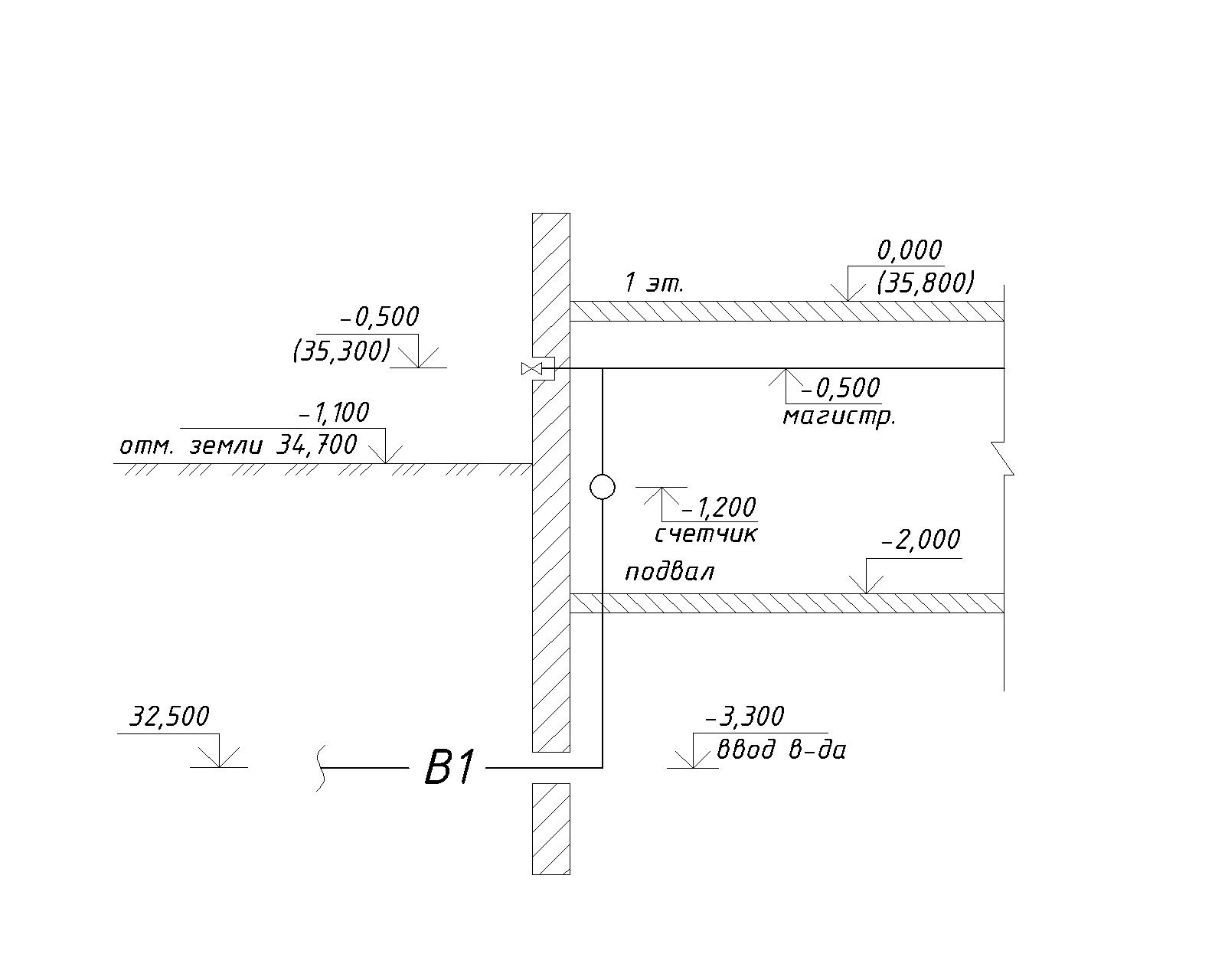
*Н*minВ1зал=1,7+0,5=2,2

где *Ннпр –* нормативная глубина промерзания грунта, м, 1,7 м (по заданию).

Другие отметки принимаются исходя из исходных данных и допустимых уклонов. Отметки пола первого этажа и отмостки у здания (планировочная земли), а также высота подвала принимаются по заданию.

Расчет ведется по расчетному направлению от диктующего прибора до городского водопроводного колодца.

Диктующим является смеситель ванны на Ст В1-1 на третьем этаже наиболее удаленный от ввода, с наибольшим нормативом свободным напором  [9], нормативный свободный напор которого составляет 10 м.



*Рисунок 2–Схема разреза по вводу*

## 1.5 Подбор приборов учета расхода воды.

Приборы учета воды (счетчики) подбираются из условия, что потери напора на счетчике  не должны превышать предельно допустимого значения, для крыльчатых счетчиков 5 м.

Потери напора на счетчике вычисляются по формуле:



где S – гидравлическое сопротивление счетчика;

q – расчетный максимальный секундный расход воды на участке,1 на котором устанавливается счетчик

На вводе водопровода в здание устанавливается крыльчатый счетчик СВК-40, сопротивление счетчика S=0,5 м/(л/с):

На подводке в отдельную квартиру где установлены пять приборов устанавливается крыльчатый счетчик СВК-15, сопротивление счетчика S=14,5 м/(л/с):

На подводке в отдельную квартиру где установлены четыре прибора устанавливается крыльчатый счетчик СВК-15, сопротивление счетчика S=14,5 м/(л/с):

Для стояка с тремя приборами СВК-15:

Для стояка с двумя приборами СВК-15:

Для стояка с одним прибором СВК-15:

Суммарные потери напора на счетчиках воды составят:

## 1.6 Определение требуемого напора здания.

Величина требуемого напора определяется по формуле:

*Hтр=Hгеом+∑hl+hм+hсч+Hf*, м

где *Hгеом* - геометрическая высота подачи воды от точки присоединения ввода к наружной сети до диктующего водоразборного устройства, м;

*hl* – потери напора на трение по расчётному направлению, м;

*hм* – потери напора на местных сопротивлениях в сети, для жилого здания составляют 30% от *hl*;

*hсч* – потери напора на счётчиках воды, м;

*Hf*, - свободный напор у диктующего водоразборного устройства, принимается 10 м.

Минимальная глубина заложения сети:

hзал=hпром+0,5, но не менее 1м.

При заданной *hпром*=1,7 м получим:

*hзал=*1,7+0,5=2,2 м.

*Hгеом*= 44,2 – 32,5 = 11,7 м

*∑hl* =3,48 м.

*hм* =0,3·*∑hl* = 0,3·3,48 = 1,04 м.

*Hf* = 10 м.

*Hтр=*11,7+3,48+1,04+1,36+10=27,58 м. вод. ст.

*Hгар* = 31 м.вод.ст.

31 м ˃ 27,58 м

*Hтр* ˂ *Hгар*  условие выполняется, т.е. не требуется установка повысительной станции.

# 2. Расчет системы внутренней канализации

В жилом доме устраивается хозяйственно-бытовая система канализации (К1). Она предусматривает сбор сточных вод в местах их образования и транспортировку их за пределы здания во внутриквартальную и уличную сеть водоотведения.

По способу движения стоков система внутреннего водоотведения безнапорная и является наиболее экономичной, простой в прокладке и эксплуатации. Трубы прокладываются с конструктивным и расчетным геометрическим уклоном, стоки движутся под действием силы тяжести.

Выбрана система внутреннего водоотведения с вентилируемыми стояками. Для вентиляции внутренней канализации устраивают вытяжные

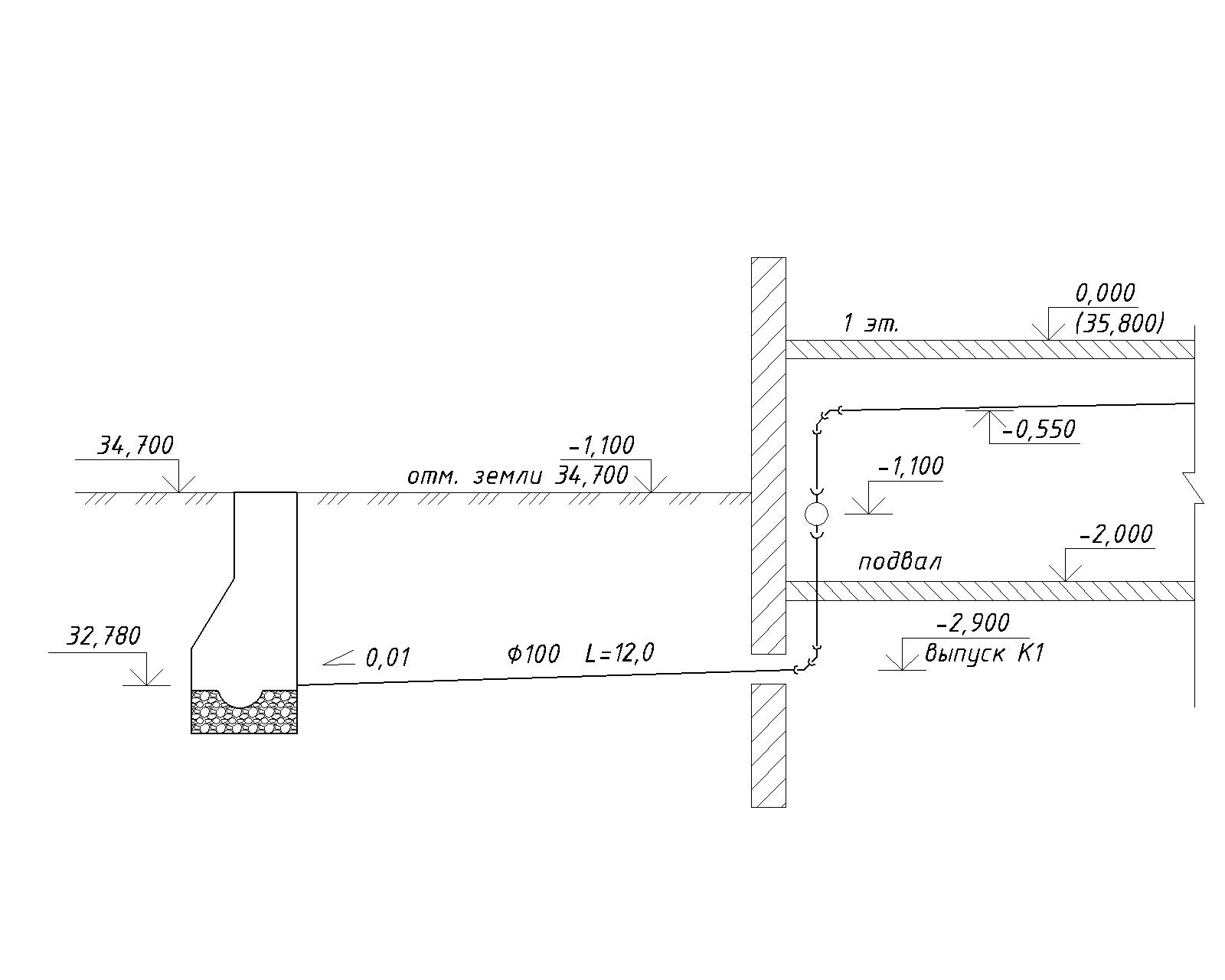
## 2.1 Расчет выпуска канализации.

Расчетным участком на сети водоотведения является выпуск. Глубина заложения выпуска канализации определяется из условий глубины промерзания грунта и механических воздействий на грунт.

hзал=hпром – 0,3 м, но не менее 0,7 м;

hзал=1,7 м – 0,3 м = 1,4 м  Примем hзал=1,4 м.

Расчет заключается в определении расчетных секундных расходов, подборе для них при известном диаметре и уклоне скорости и наполнения и проверке условий на не засорение труб.



*Рисунок 3 – Схема разреза по выпуску канализации*

Для горизонтальных отводных трубопроводов системы водоотведения (канализации) расчетным расходом является расход , л/с, значение которого вычисляют в зависимости от числа санитарно-технических приборов , присоединенных к проектируемому участку сети, и длины этого участка трубопровода L, м, по формуле:

где - коэффициент, принимаемый по таблице 3. [2]

Максимальный часовой расход воды определяется по формуле:

В систему водоотведения здания попадает холодная и горячая вода, использованная потребителями.

Тогда при N·P = 40·0,031=1,24

Для данного значения NP () = 0,371.

Для жилого здания принимают равным 1,1 л/с - расход от заполненной ванны емкостью 150-180 л с выпуском диаметром 40-50 мм.

Примем, что система К1 выполняется из канализационных ПВХ труб. Для диаметра выпуска d=100 мм принимается уклон i=0,012, тогда по таблицам Лукиных методом линейной интерполяции находим V и h/d.

Условие не засорения труб определяется по формуле:



где V– скорость движения сточной жидкости, м/с;

h/d – наполнение;

К=0,5 – для пластиковых труб.

Приняв диаметр первого 100 мм, уклон 0,012 из таблицы выписываются V=0,54 м/с и h/d=0,32.

Проверим условие не засорения сети:

условие не засорения труб не выполнимо, поэтому принимаем минимально допустимый уклон 0,1D принимаем уклон i=0,01

# 3. Расчет внутриквартальной сети водоотведения.

Внутриквартальная сеть – элемент наружной сети водоотведения, она принимает сточные воды от зданий и самотеком передает их в уличную сеть населенного места.

## 3.1 Расчет внутриквартальной сети канализации

Расчетный расход на участке внутриквартальной сети составляет

Для прокладки сети канализации приняты значения:

диаметра выпуска d=150 мм

уклон i=0,008

скорость движения сточной жидкости V=0,5 м/с;

наполнение h/d =0,28;

Расчет внутриквартальной сети приведен в таблице 2.

Таблица 3- Расчет внутриквартальной сети водоотведения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер уч. | L, м | Расчетный расход расход | d, мм | h/d | v, м/с | i | i×L | Отметки земли | | Отметки лотка | | Глубины заложения, м | |
| Нач. участка | Кон. участка | Нач. участка | Кон. участка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| выпуск1 …КК1-1 | 12 | 0,71 | 150 | 0,2 | 0,46 | 0,008 | 0,096 | 34,700 | 34,636 | 32,900 | 32,804 | 1,80 | 1,90 |
| КК1-1…КК1-2 | 34 | 0,71 | 150 | 0,2 | 0,46 | 0,008 | 0,272 | 34,636 | 34,453 | 32,804 | 32,532 | 1,90 | 2,17 |
| КК1-2…ГКК | 10 | 0,71 | 150 | 0,2 | 0,46 | 0,008 | 0,080 | 34,453 | 34,400 | 31,280 | 31,200 | 3,12 | 3,20 |

# Список использованной литературы.

1. Максимова, С. В., Русейкина, С. И. Внутренний водопровод и канализация здания: методические указания к выполнению курсовых проектов и контрольных работ для студентов, обучающихся по УГС 270000 «Архитектура и строительство». / С. В. Максимова, С. И. Русейкина. – Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2014. – 37 с.

2. СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

3. ГОСТ 3262-75\*. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.

4. ГОСТ 6942.24-80. Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним.

5. Сологаев В.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| марка | обозначение | Наименование | кол | масса ед., кг | приме-чание |
|  |  | Водопровод |  |  |  |
| 1 | ТУ 3712-007-17979502-05 | Клапан (вентиль) запорный | 3 | 0,98 |  |
|  |  | Ру = 10 кгс/см2 15Б3р Ø 50 |  |  |  |
|  | ТУ 3712-002-04606952-03 | Кран шаровый муфтовый |  |  |  |
|  |  | проходной латунный 11Б27п1 |  |  |  |
| 2 |  | Ø15 | 20 | 0,145 |  |
| 3 |  | Ø 20 | 4 | 0,29 |  |
| 4 |  | Ø 40 | 3 | 0,54 |  |
|  | ТУ 4213-001-03215076-92 | Счетчик крыльчатый |  |  |  |
| 5 |  | холодной воды ВХС - 15 | 20 | 0,7 |  |
| 6 |  | То же, ВХС - 40 | 1 | 2,3 |  |
| 7 | ТУ 3721-005-04606952-03 | Фильтр сетчатый ФММ 15 | 20 | 0,19 |  |
| 8 | ТУ 2248-032-00284581-98 | Трубопровод из полипропиленовых |  |  |  |
|  |  | труб PP-R 80 PN 10 |  |  |  |
|  |  | Ø 20x1,9 | 70 | 0,107 | м |
| 9 |  | Ø 25x2,3 | 25 | 0,164 | м |
| 10 |  | Ø 32x2,9 | 26 | 0,261 | м |
| 11 |  | Ø 50x4,6 | 56 | 0,638 | м |
| 12 | ГОСТ 18599-2001 | Трубопровод из полипропиленовых | 3 | 0,715 | м |
|  |  | напорных труб ПЭ-100SDR17- |  |  |  |
|  |  | 63x4,7 |  |  |  |
| 13 | ТУ 4854-004-18790913-03 | Устройство внутриквартирного | 20 | 1,2 |  |
|  |  | пожаротушения УВП |  |  |  |
|  |  | Канализация |  |  |  |
| 1 | ГОСТ 23695-94 | Мойка стальная эмалированная | 15 |  | к-т |
| 2 | ГОСТ 30493-96 | Умывальник керамический | 20 |  | к-т |
| 3 | ГОСТ 30493-96 | Унитаз тарельчатый с косым | 15 |  | к-т |
|  |  | выпуском |  |  |  |
| 4 | ГОСТ 18297-96 | Ванна чугунная эмалированная | 15 |  | к-т |
| 5 | ТУ 2248-043-00284581-2000 | Трубопровод из полипропиловых |  |  |  |
|  |  | канализационнных труб |  |  |  |
|  |  | Ø 50 | 42 | 0,302 | м |
| 6 |  | Ø 100 | 65 | 1,014 | м |
| 7 | ТУ 2248-001-52384398-03 | Выпуск из полипропиловых | 5 | 1,214 | м |
|  |  | канализационных труб |  |  |  |
|  |  | Ø 110 |  |  |  |