|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Государственное Образовательное Учреждение  Высшего Профессионального Образования  Воронежский государственный архитектурно-строительный университет Кафедра гидравлики, водоснабжения и водоотведения**Курсовой проект** «Водоснабжение и водоотведение  жилого дома»  ***Выполнила:***  Студентка 731 гр.  Акиньшина И.В.  шифр 06-2-7-953  ***Проверил:***  доцент  Куралесин А.В. г. Воронеж 2009 . |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Введение……………………………………………………………………… | **2** | | 1. Исходные данные…………………………………………………………. | **3** | | 2. Гидравлический расчет внутренней водопроводной сети……………... | **4** | | 2.1. Определение расчетных расходов……………………………………... | **5** | | 2.2. Таблица гидравлического расчета внутреннего водопровода……….. | **6** | | 2.3. Расчет счетчика воды…………………………………………………… | **7** | | 3. Определение требуемого напора………………………………………… | **8** | | 3.1. Определение требуемого напора………………………………………. | **8** | | 3.2. Расчет повысительных установок……………………………………... | **9** | | 4. Расчет канализационных стояков………………………………………... | **10** | | 5. Расчет дворовой канализации……………………………………………. | **12** | | Литература……………………………………………………………………. | **13** |   СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | *г. Воронеж* | | | |
| *Изм* | *Лис* | *№до* | *Кол.у* | *Подись* | *Дата* |
| *Разраб* | | *Акиньшина И.В* | |  |  | *Водоснабжение и водоотведение*  *жилого здания* | *Стадия* | *Лист* | *Листов* |
| *Проверил* | | *Куралесин А.В* | |  |  | *У* | *1* | *14* |
| *Консульт* | | *КуралесинА.В* | |  |  |
| *Принял* | | *КуралесинА.В* | |  |  | *Пояснительная записка* | *Кафедра гидравлики, водоснабжения и водоотведения* | | |
|  | |  | |  |  |
|  | |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ    Здание любого назначения, а также объекты культурно-оздоровительные и производственные, расположенные в канализированных районах или имеющие систему внешней местной канализации, оборудуют очистными сооружениями. Построенные системы водоснабжения зданий должны обеспечить потребителей водой заданного качества в нужном количестве и под необходимым напором. Система холодного водоснабжения, называемая внутренним водопроводом, состоит из следующих устройств: ввода водомерного узла, сети магистралей, распределительных трубопроводов и подводок, арматуры, в отдельных случаях установки для повышения напора. Система водоснабжения может быть присоединена к централизованной системе водоснабжения или оборудована устройствами для получения воды из местных источников. Для нормальной работы внутреннего водопровода на вводе в здание должен быть создан такой напор, который обеспечивает подачу нормативного расхода к наиболее высоко расположенному водоразборному устройству. В данном проекте рассчитан хозяйственно-питьевой водопровод, присоединенный к централизованной системе водоснабжения. Бытовая система канализации предназначена для отвода бытовых сточных вод. Системы внутренней канализации оборудуют устройствами для вентиляции, для очистки в случае засоров. Сточные воды отводятся, как правило, самотеком во внутриквартальную канализационную сеть. | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | |
|  | |  | | |  | | | *2* | |
|  | |  | | |  | | |
| **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ** 1. Номер варианта плана типового этажа – 2; 2. Число этажей – 9;  3. Вариант генплана – 2;  4. Абсолютная отметка пола первого этажа – 110,4 м;  5. Абсолютная отметка поверхности земли у здания, м:  *Z*1=109,5  *Z*2=110;  6. Глубина промерзания грунта – 1,5 м;  7. Диаметр трубы городского водопровода – 200 мм;  8. Диаметр трубы городской канализации – 250 мм;  9. Глубина заложения городской канализации – 2,7 м;  10. Гарантийный напор в городском водопроводе – 20 м;  11. Значения, м:  *L*1=3  *L*2=5,5  *L*3=4,6  *L*4=9  12. Высота жилой комнаты от пола до потолка – 2,7 м;  13. Толщина междуэтажного перекрытия – 0,3 м;  14. Высота подвала от пола до этажа – 2,2 м.  Подвал расположен под всем зданием.  15. Количество секций в здании – 2; | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *3* | | |
|  |  | |  | | |
| **2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВНУТРЕННЕЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ**  Ввод в здание прокладывают перпендикулярно к его фундаменту, по кратчайшему расстоянию.  Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации и водостоков должно быть не менее 1,5 м.  Разводящая магистраль прокладывается в подвале, ниже потолка на 40-50 см, вдоль внутренней капитальной стены, с уклоном 0,005 в сторону ввода, а в случае отсутствия подвала или технического подполья – на первом этаже в подпольных каналах совместно с трубопроводами отопления.  Внутреннюю водопроводную сеть обычно выполняют из стальных водогазопроводных оцинкованных труб (по ГОСТ 3262-75).  Назначение гидравлического расчета – определение диаметров труб, потери напора в них и потребного напора для обеспечения бесперебойного водоснабжения всех потребителей в здании.  Расчет походит в следующем прядке:   1. Составляется расчетная схема; 2. На схеме указываются условные токи (точки изменения расхода воды), длины расчетных участков; 3. Определяются максимальные секундные расходы воды по расчетным участкам; 4. Подбираются диаметры труб по участкам; 5. Определяются линейные потери напора в сети по участкам; 6. Определяются суммарные потери напора. | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *4* | | |
|  |  | |  | | |
| **2.1. Определение расчетных расходов.**  Максимальный секундный расход:  ,  где *q*с – расчетный расход холодной воды, л/с;  *q*0с – расход холодной воды одним прибором с максимальным водопотреблением (смеситель ванны 0,18 л/с);  *α* – коэффициент, определяемый в зависимости от числа приборов *N* и вероятности их действия *p*с на расчетном участке.  Вероятность действия приборов *р*с для всего здания, обслуживающего одинаковых потребителей, следует определять по формуле: ,  где *q*chz,u – норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего потребления, принимая согласно обязательному приложению по учебнику *q*chz,u=5,6 л/ч;  *U* – общее число потребителей в здании;  *N* – общее число приборов, обслуживающих потребителей:  +2,  *n*1 – число квартир на одной лестничной клетке;  *n*2 – количество водоразборных точек в квартире;  *n*3 – количество этажей;  *n*4 – количество секций.  *N*=3ּ4ּ9ּ2+2=218 шт.  Общее число потребителей можно определить по формуле:, [человек]  где *k* – коэффициент перенаселенности, принимаемый равным 1,2-1,5;  *F* – полезная площадь (жилая), м2; *F*=4213,44 м2;  *f* – норма жилой площади на человека, м2, *f*=12 м2.  ;  ; ; | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *5* | | |
|  |  | |  | | |
| **2.3. Расчет счетчика воды.**  Для учета расхода воды на вводах в здание или ответвлениях сети, подводящих воду потребителям , устанавливается водосчетчик. Применяют счетчики след. типов : скоростные крыльчатые , скоростные турбинные и диафрагмы. Скоростные крыльчатые счетчики устанавливаются при расчетном максимальном расходе воды до 15 м3/ч , турбинные – при большем расходе.  Диаметр условного прохода счетчика воды следует выбирать, исходя из среднечасового расхода воды за сутки, который не должен превышать эксплуатационный расход, принимаемый по таблице.  Среднечасовой расход воды за сутки, *q*тс, м3/ч, следует определить по формуле:  ,  где *q*uc – норма расхода воды, л, потребителем в сутки наибольшего водопотребления, *q*uc=300 л.    Диаметр условного прохода счетчика 40 мм. Счетчик крыльчатый по ГОСТ 16019-83. Гидравлическое сопротивление счетчика *S*, м3/ч.  *S*=0,039 м3/ч (м3/ч) 2  *q*тс=5,3 м3/ч  Потери напора в счетчике определяются по формуле:  ,  где *h* – потери напора;  *q*с – расчетный расход (расход на вводе), л/с;  *S* – гидравлическое сопротивление счетчика, л/с.  *q*с = 1,922 л/с,  *h*=0,039ּ(1,922 ּ3,6)2=1,87 м | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *6* | | |
|  |  | |  | | |
| **3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО НАПОРА**  **3.1. Определение требуемого напора**    где *H*геом – геометрическая высота подачи воды, м, от оси насоса или ввода в здание до требуемого (диктующего) санитарно-технического прибора, м;  *∑Н*общ – потери напора в сети, м;  *Н*св – свободный напор, м, у санитарно-технического прибора, *Н*св=3 м.  При *Н*тр>*Н*g на 0,5-2,0 м необходимо проверить возможность увеличения диаметров высоконагруженных участков сети, чтобы сократить потери в сети и тем самым снизить требуемый напор.  При *Н*тр>*Н*g более, чем на 2,0 м необходимо устройство повысительной установки.  *Н*g – наименьший гарантированный напор в наружной водопроводной сети,  *Н*g=20 м.      *Н*l – линейные потери, *Н*l=6,61 м;  *R* – доля потерь на местное сопротивление *R*=0,3.  *Н*общ=(1+0,3)ּ5,22+1,87=10,463м    *Н*цок – высота цокольного этажа, м,  *Н*цок=Zп.з – Zп.1-го эт.=110,4-109,75=0,65;  *h*эт – высота этажа, м, *h*эт=3 м;  *n* – количество этажей, *n*=9;  *h*з – глубина заложения трубы,  *h*з= *h*промерз + 0,3 м = 1,5 + 0,3 = 1,8 м.  *Н*геом=0,65+3\*(9-1)+1,8+2=28,45 м  *Н*треб=28,45+10,463+3=41,9 м. | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *8* | | |
|  |  | |  | | |
| **3.2. Расчет повысительных установок**  Насосные установки (кроме пожарных) не допускается располагать под жилыми помещениями , детскими комнатами детских садов ,яслей, рабочими комнатами административных заведений и др. подобными помещениями. Их следует располагать в отдельно стоящих помещениях , тепловых пунктах бойлерных, котельных. Противопожарные насосные установки можно размещать в подвале или техническом подполье здания.  Для системы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода насос подбирается по производительности *q*с, л/с и напору *Н*р, м определяемому по формуле:    *Н*р=40-17=23 м.  Марка насоса 2К-20/30  Производственная подача 10-30 м3/ч  Напор 34-24 м  Zд.к=Zг.к +0,008\*L= (109,75-2,7)+0,008\*40,44=107,37м  Zпод >Zд.к +0,5 м  110,4 -2,7 = 107,7  107,7+0,5 =108,2 ; 108,2 >107,7 –канализацию нужно прокладывать под полом. | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *9* | | |
|  |  | |  | | |
| **4. РАСЧЕТ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОЯКОВ**  В жилых и общественных зданиях устраивается хозяйственно-бытовая система канализации и внутренние водостоки. Способ прокладки трубопроводов открытый или скрытый. Конструкции и типы санитарных приборов принимаются согласно рекомендациям «Справочника проектировщика».  Для устройства внутренней канализации применяются чугунные канализационные раструбные трубы ГОСТ 6942, 1-30-69.  На сетях внутренней бытовой, производственной и ливневой канализации для прочистки трубопроводов должны устанавливаться ревизии или прочистки.  Диаметр выпуска должен быть не менее диаметра стояка, а угол присоединения к дворовой канализационной сети не менее 90˚ (считая по движению сточных вод). Выпуски располагают по возможности с одной стороны здания перпендикулярно наружным стенам. В жилых зданиях проектируют, как правило, один выпуск на секцию, который выводят во двор или со стороны торца здания.  В пределах здания выпуск прокладывается под потолком подвала, по стене или над полом подвала.  Канализационные выпуски устраиваются, как правило, из чугунных канализационных труб.  Расход стоков определяется по формуле:  ,  где *q*tot – общий максимальный расчетный расход воды, л/с;  *q*0s – наибольший секундный расход стоков от прибора, л/с, *q*0s=1,6 л/с;  Общий максимальный расчетный расход воды *q*tot, л/с, определяется по формуле:  ,  где *q*0tot – наибольший общий секундный расход воды одним прибором (исключая расход поливочного крана), л/c, *q*0tot=0,25 л/с;  *α* – коэффициент, определяемый в зависимости от произведения *Nּp*tot. | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *10* | | |
|  |  | |  | | |
| Вероятность действия приборов *p*tot определяется по формуле  ,  где *N* – общее число приборов, обслуживающих потребителей;  *q*0tot – наибольший общий секундный расход воды санитарно-техническим прибором, л/с; *q*0tot=0,25 л/с;  *q*hz,utot – общий расход прибора с максимальным водоотведением, л/c,  *q*hz,utot=15,6 л/c.    *Nּp*tot=216ּ0,033=3,697 (для одной секции дома)  *Nּp*tot=216ּ0,033=7,194 (для всего дома)  *α*1=2,175 (для одной секции дома)  *α*2=3,183 (для всего дома)  *q*s=5ּ0,25ּ2,175+1,6=4,32 л/с (для одной секции дома)  *q*s=5ּ0,25ּ3,183+1,6=5,58 л/с (для всего дома) | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | |  | | | *11* | | |
|  |  | |  | | |
| **5. РАСЧЕТ ДВОРОВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ**  Дворовая и внутриквартальная канализационная сеть служит для приема сточной жидкости от зданий через выпуски и отведения в уличную сеть.  При застройке жилых комплексов и микрорайонов вместо дворовой сети устраивают внутриквартальную водоотводящую сеть, принимающую стоки от всех зданий квартала и района и транспортирующую сточную воду в уличную сеть. Подключение городской сети во всех случаях делается через контрольный колодец (КК) , который располагается во дворе на расстоянии 1,5-2,0 м от красной линии застройки.  Дворовая и внутриквартальная канализационная сеть, прокладываются, как правило, параллельно фундаменту здания на расстоянии 3-5 м от него.  Начальная глубина сети определяется глубиной заложения выпуска в начале сети , которая принимается на 0,3 м выше глубины промерзания грунта ,но не менее 0,7 м от отметки планировки до верха трубы (шелыги).При прокладке внутренней водоотводящей сети по полу подвала начальная глубина сети будет определятся отметкой выпуска в дворовом колодце.  Дворовая сеть прокладывается из керамических, бетонных или асбоцементных труб.  По условиям прочистки подземных трубопроводов диаметры труб дворовой сети принимаются не менее 150 мм.  На дворовой сети устраиваются смотровые колодцы : в местах присоединения выпусков из зданий , на всех поворотах , в местах изменения уклонов и диаметров , в местах присоединения боковых ответвлений , на прямых участках сети для труб D=150 мм не реже чем через 50 м.  Боковые линии трубопроводов к колодцам разрешается присоединять под углом не менее чем 900 между осями входящих и выходящих из колодца труб. | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | |  | | | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | | | *Лист* | | |
|  |  | | |  | | | *12* | | |
|  |  | | |  | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЛИТЕРАТУРА**   1. Калицун В.И., Кедров В.С. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация.-М.:Стройиздат, 1980. 2. Справочник проектировщика. Отопление, водопровод и канализация, ч.1 под ред. Староверова И.Г.-М.:Стройиздат, 1984. 3. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб.-М.:Стройиздат,1973. 4. СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий. Госстрой СССР.-М.:Стройиздат,1986. 5. Методические указания №357. | | | | |
|  |  |  | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | *Лист* |
|  |  |  | *14* |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| При присоединении к уличному коллектору отметка шелыги дворовой сети должна быть равна отметке шелыги уличного коллектора. При этом отметка поверхности воды в уличном коллекторе не должна быть выше соответствующей отметки дворовой сети. В противном случае выравнивание в колодце следует производить по уровню воды.  **Таблица гидравлического расчета дворовой канализации**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **№ уч-ков** | **Длина, l, м** | **qs, л/с** | **d, мм** | **Уклон, i,** | **h/d** | **Скорость, V, м/с** | **H=i\*l** | **Отметки** | | | | **Заглубление** | | | **Пов. Земли** | | **Лотка тр.** | | | **Zз.н** | **Zз.к** | **Zл.н** | **Zл.к** | **Hн** | **Hк** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | | К1-К2 | 24,64 | 4,32 | 150 | 0,008 | 0.45 | 0.69 | 0.2 | 109,5 | 109.63 | 108.3 | 106.3 | 1.2 | 3.33 | | К2-К3 | 11,97 | 5,58 | 0,008 | 0.5 | 0.7 | 0.1 | 109.63 | 109.82 | 106.49 | 106.39 | 3.33 | 3.43 | | К3- К4 | 12,40 | 5,58 | 0,008 | 0.5 | 0.7 | 0.1 | 109.82 | 109.94 | 106.39 | 106.29 | 3.43 | 3.65 | | Кк-ГК | 11,6 | 5,58 | 0,008 | 0.5 | 0.7 | 0,093 | 109.94 | 110 | 106.29 | 106,11 | 3.65 | 3.89 |   На основании гидравлического расчета строится профиль дворовой водоотводящей сети. На профиле дворовой канализации указываются : отметки земли, лотков труб в колодцах , диаметры ,уклоны , длины и материал труб. | | | | |
|  |  |  | *ВГАСУ 06-2-7-953 731 гр. КП* | *Лист* |
|  |  |  | *13* |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Общее число приборов** | **Pc** | **Значение** | | | **Расчетный расход, qс, л/с** | **Диаметр, d, мм** | **Скорость, υ, м/с** | **Длина расчетного участка, l, м** | **Удельные потери напора 1000i** | **Линейные потери напора на участке Hl=lּi, м** |
| **NPc** | **α** | **qc** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1-2 | 2 | 0,017 | 0,034 | 0,246 | 0.18 | 0,221 | 20 | 0,716 | 3 | 137,806 | 0,41 |
| 2-3 | 4 | 0,068 | 0,301 | 0,271 | 20 | 0,713 | 3 | 97,106 | 0,29 |
| 3-4 | 6 | 0,102 | 0,35 | 0,315 | 20 | 1,2 | 3 | 248,995 | 0,75 |
| 4-5 | 8 | 0,136 | 0,393 | 0,354 | 20 | 1,083 | 3 | 201,682 | 0,61 |
| 5-6 | 10 | 0,17 | 0,44 | 0,396 | 20 | 0,95 | 3 | 159,328 | 0,48 |
| 6-7 | 12 | 0,204 | 0,459 | 0,413 | 25 | 0,91 | 3 | 106,038 | 0,32 |
| 7-8 | 14 | 0,238 | 0,477 | 0,429 | 25 | 0,88 | 3 | 100,054 | 0,3 |
| 8-9 | 16 | 0,272 | 0,529 | 0,476 | 25 | 0,8 | 3 | 82,476 | 0,25 |
| 9-10 | 18 | 0,306 | 0,545 | 0,491 | 25 | 0,77 | 3 | 76,866 | 0,23 |
| 10-11 | 27 | 0,459 | 0,659 | 0,593 | 25 | 0,94 | 7,83 | 114,043 | 0,89 |
| 11-12 | 54 | 0,918 | 0,917 | 0,825 | 32 | 0,92 | 0,3 | 73,75 | 0,02 |
| 12-13 | 81 | 1,377 | 1,155 | 1,04 | 32 | 1,21 | 0,56 | 124,32 | 0,07 |
| 13-14 | 90 |  | 1,53 | 1,224 |  | 1,1 | 32 | 1,15 | 4,14 | 112,8 | 0,47 |
| 14-15 | 108 |  | 1,836 | 1,356 |  | 1,22 | 40 | 1,09 | 5,45 | 85,99 | 0,47 |
| 15-НС | 218 |  | 3,706 | 2,135 |  | 1,922 | 50 | 0,78 | 31,54 | 33,43 | 1,05 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Σ** | 6,61 |

**2.2. Таблица гидравлического расчета внутреннего водопровода**