МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт инженерно-экологического строительства и механизации (ИИЭСМ)

Кафедра «Водоснабжения и водоотведения»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

«Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Тема

«Проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения микрорайона»

Выполнил обучающийся **ИИЭСМ-III-13 Гришин Максим Георгиевич**

(институт (филиал), курс, группа, Ф.И.О.)

Руководитель курсового проекта Доцент, к.т.н Хургин Роман Ефимович

(ученое звание, ученая степень, должность, Ф.И.О.)

К защите _____

(дата, подпись руковододителя)

Курсовой проект Защищен с оценкой _____

(оценка цифрой и прописью)

Руководитель курсового проекта _____

(дата, подпись руководителя)

Председатель аттестационной комиссии _____

(ученое звание, ученая степень, должность, Ф.И.О.)

Члены комиссии _____

_____

_____

(ученое звание, ученая степень, должность, Ф.И.О.)

г. Москва

2019 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) _____*Институт дистанционного образования*_____

Кафедра _____Водоснабжения и водоотведения_____

Дисциплина_ *«Внутренние системы ВиВ»*

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ФИО обучающегося_____

Курс, группа_____

1. Тема курсового проекта «_Проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения микрорайона. Вариант »

Исходные данные, план типового этажа, генплан к курсовому проекту

Содержание текстовой части (перечень подлежащих решению задач)_____

1. Выбрать принципиальную схему и систему холодного, противопожарного , горячего водоснабжения;
2. Рассчитать систему холодного водоснабжения на пропуск хозяйственного и противопожарного расхода.
3. Рассчитать и подобрать устройства для повышения напора;
4. Рассчитать систему горячего водоснабжения в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Подобрать водонагреватель и циркуляционный насос.
5. Выбрать систему водоотведения здания, произвести трассировку водоотводящей сети и наметить места для выпусков из здания;
6. Произвести расчет пропускной способности вертикальных водоотводящих стояков и горизонтальных трубопроводов и выпусков системы водоотведения;
7. Запроектировать дворовую водоотводящую сеть;

2. Перечень графического материала (с указанием обязательных материалов)_____

План типового этажа здания М 1:100; план технического подполья здания М 1:100, аксонометрическая схема В1-В2 М 1:100, аксонометрическая схема Т3-Т4 М 1:100, аксонометрическая схема К1 М 1:100, генплан микрорайона М 1:500, профиль дворовой канализационной сети М В 1:100, МГ 1:500.

График выполнения курсового проекта:

№	Наименование этапа выполнения курсового проекта	Срок выполнения	Процент выполнения курсового проекта, %
1	Проектирование и расчет систем В1-В2		**40**
2	Проектирование и расчет систем Т3-Т4		**30**
3	Проектирование и расчет систем К1		**30**

	Загрузка файлов(а) КП в ЛКС		**100**

Дата выдачи задания _____

Срок представления КП руководителю – последняя неделя периода теоретического обучения семестра

Обучающийся _____

(подпись)

Руководитель _____

(подпись)

Исходные данные для проектирования жилого дома (из задания):

1. Назначение зданий – жилое

2. Количество зданий – 4.

3. Количество секций в здании – 2.

4. Этажность – 14.

5.Высота этажа – 3,2 м.

6.Высота подвала или технического подполья – 3,2 м.

7. Превышение отметки пола 1-ого этажа над отметкой планировки – 0,4м.

8. Заселенность чел/кв – 3,9.

9. Глубина промерзания грунта – 1,4 м.

10. Гарантийный напор – 0,1 МПа.

11. Диаметр сети городского водопровода – 300 мм.

12. Диаметр коллектора городской канализации – 300 мм.

13. Дополнительный потребитель – Общежитие (600 чел., $N^{B1,B0} = 120, N^{T30} = 110$).

14. Схема внутриквартальной сети – радиальная.

1.ОГЛАВЛЕНИЕ

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ…. 1
ЗАДАНИЕ……. 2
1.ОГЛАВЛЕНИЕ 5
2.ВВЕДЕНИЕ……. 7
3.Санитарно-техническое оборудование зданий…….8
3.1 Обоснование принятых сан.-тех. систем и их основные параметры 8
3.1.1 Водопровод холодной воды 9
3.2. Конструирование системы холодного водопровода 10
3.2.1 Водоразборная арматура.....10
3.2.2 Водопроводная сеть 11
3.2.3 Внутриквартальные сети 11
3.2.4 Трубопроводная арматура 11
3.2.5 Поливочный водопровод.....12
3.3 Баланс водопотребления и водоотведения 12
3.4 Определение расчётных расходов для 1-го жилого здания.....12
3.5 Определение расчётных расходов в системе для 3-х жилых зданий.....14
3.6 Определение расчётных расходов в системе дополнительного потребителя…..16
3.7 Определение расчётных расходов в системе микрорайона.....18
3.8 Водопроводная сеть 19
3.9 Расчёт ввода в ЦТП 20
3.9.1 Расчёт водосчётчика 21
3.9.2 Подбор повысительных насосов 23
3.10 Противопожарный водопровод 25
3.10.1 Расчет противопожарного водопровода 26
3.10.2 Подбор пожарного насоса 26
3.11 Горячее водоснабжение 27

3.11.1 Расчет водопроводной сети ТЗ 28
3.12 Расчет водонагревателя 29
3.13 Расчет сети горячего водоснабжения в режиме циркуляции 32
3.13.1 Подбор циркуляционного насоса 32
3.14 Система канализации 33
3.14.1 Расчёт вертикальных трубопроводов.....34
3.14.2 Расчёт горизонтальных трубопроводов 36
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....37
5. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....38
6. ПРИЛОЖЕНИЕ А 39

2. ВВЕДЕНИЕ

Санитарно-техническое устройство и оборудование современных зданий представляет собой комплекс инженерного оборудования холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, мусороудаления, газоснабжения. Этот комплекс необходим для жизнеобеспечения населения и определяет степень благоустройства и комфорта зданий, а также городов и населенных пунктов в целом.

В нашей стране непрерывно осуществляется исключительное по своим масштабам промышленное, гражданское и жилищное строительство. Ежегодно строят более 110 млн. $м^2$ жилой площади, свыше 2 млн. отдельных квартир, десятки и сотни новых промышленных комплексов и общественных объектов. Огромные масштабы строительства потребовали создания мощной строительной и санитарно-технической индустрии со специализированными производственными комбинатами, заводами и фабриками.

Техника индустриального строительства зданий и оснащение их санитарно-техническими системами и оборудованием в нашей стране за последние годы достигла довольно высокого уровня. Вопросы экономии, рационального использования и борьбы с утечкой воды приобрели особое значение, имеющее существенное влияние на разработку новых конструкций санитарно-технического оборудования (арматуры, приборов и т.д.), новых схем и технологического режима.

Ряд новых актуальных задач выдвигается в области повышения надежности и экономичности внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, канализации, особенно вопросы: гидравлической устойчивости, стабилизации напоров, ликвидации непроизводительных расходов, утечки, экономии воды, теплоты, энергии и др.

Научный потенциал в стране огромен и нет сомнения в том, что задачи, поставленные перед данной дисциплиной, будут выполнены

3. Санитарно-техническое оборудование зданий

3.1 Обоснование принятых санитарно-технических систем и их основные параметры

Согласно п. 5.3.1.4 [1], исходя из назначения здания (жилое), принимаем:

1. Объединенную хозяйственно-питьевую и противопожарную систему водоснабжения (водопровод холодной и горячей воды). В связи с высокой степенью благоустройства, здание оборудуется: мойками на кухне, умывальником, унитазом со смывным бачком и ваннами.
2. Для поддержания окружающей территории в оптимальном состоянии предусматриваем поливочный водопровод для поливки зеленых насаждений, уборки территории и т.д.
3. В связи с наличием централизованного водопровода в городе в качестве водопитателя принимаем наружные сети диаметром d = 300 мм.
4. В связи с тем, что наружный водопровод работает стабильно, резервного водопитателя и запасно-регулирующих емкостей не предусматриваем.
5. Для уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат предусматриваем объединенную хозяйственно-питьевую и поливочную систему холодного водоснабжения.
6. Для отвода бытовых стоков принимаем бытовую канализацию К1, которая должна отводить сточные воды в дворовую сеть канализации и далее в уличную канализационную сеть.

Согласно п. 5.3.2.1 [1] системы внутреннего водопровода здания предусматриваем с учетом санитарно-гигиенических и противопожарных требований, требований технологии производства, а также с учетом принятой (существующей) схемы наружного водоснабжения.

Согласно п. 5.3.2.2 [1] системы водопровода холодной воды проектируем, обеспечивая санитарно-гигиенические требования водопотребителей, с учетом

качества воды проектируемой (существующей) системы наружного водоснабжения, требований технологии производства; предусматриваем мероприятия по снижению непроизводительных расходов воды, шума и вибрации согласно [3], [1].

3.1.1 Водопровод холодной воды

Для обеспечения бесперебойности подачи воды всем потребителям в течение всего срока службы здания, принимаем схему, состоящую из двух раздельных вводов, одного водомерного узла для потребителей и общежития водопроводной сети, трубопроводной арматуры и водоразборной арматуры.

Для определения необходимости установки насосов, для повышения давления, определяем ориентировочный требуемый напор в системе согласно формуле (3.1)

$$H_{тр} = 10 \text{ м} + 4(n_{эт} - 1) \quad (3.1)$$

$H_{тр} = 10 + 4(14 - 1) = 62$ м.

Т.к. $H_{тр} > H_{гар}$ значит, в моей системе необходима установка насоса.

Согласно п. 7.3.14 [1] на напорной линии после насоса необходимо устанавливаем задвижку, обратный клапан, манометр. На всасывающей линии – задвижку и манометр.

Согласно п. 7.3.15 [1] установка вибрационных вставок не нужна, т.к. жилые здания удалены от ЦТП больше, чем на 25 м.

Согласно п. 7.3.18 [1] насосные установки запроектированы с местным и автоматическим управлением. При автоматическом управлении предусмотрено автоматическое отключение и пуск насоса в зависимости от требуемого давления, автоматическое включение резервного насоса при аварийном выключении рабочего насоса.

Дополнительные требования:

Автоматическое переключение с одного ввода на другой, автоматическое

включение двигателя при обрыве одной из фаз, автоматическое отключение насоса при нагреве двигателя или подшипников.

Допустимое давление перед нижней водоразборной точкой согласно п.5.3.1.6 [1] не должно превышать 45 м. вод.ст. (0.45МПа)

$$H_{ниж.т.} = 3 + h_{эт}(n_{эт} - 1) \qquad (3.2)$$

В проектируемом задании согласно формуле (3.2)

$H_{ниж.т} = 3 + 3{,}2 \times (14 - 1) = 44{,}6$ м вод.ст.

Т.к. $H_{ниж.т.}<45$ м вод.ст., то принимаю однозонную схему водопроводной сети, согласно пункту 5.3.1.6 СП 30.13330.2016.

3.2 Конструирование системы холодного водопровода

3.2.1 Водоразборная арматура

В жилых квартирах в качестве водоразборных приборов принимаются смесители, согласно п.7.1.8 [1], так как здание оборудовано централизованным холодным и горячим водоснабжением.

В кухне устанавливаем двухвентильный смеситель. Производим его монтаж на высоте 0,9 м.

В ванной комнате устанавливаем смеситель для умывальника с одной рукояткой и смеситель для ванны. Смеситель для умывальника удобен при пользовании, быстро регулируется t^0 и расход, возможно перекрытие воды во время процедуры, что снижает непроизвольный расход воды (экономия средств).

Для поддержания комфортной t^0 в ванной комнате, устанавливаем полотенцесушитель, монтируемый на трубопроводе горячего водоснабжения.

В санузле устанавливаем унитаз со смывным бачком. В смывном бачке устанавливаем поплавковый клапан.

3.2.2 Водопроводная сеть

Принимаем водопроводную сеть с нижней разводкой, размещенной в подвале, внутреннюю водопроводную сеть принимаем из водогазопроводных стальных оцинкованных труб [4], согласно п.7.1.3 [1]

3.2.3 Внутриквартальные сети

Принимаем кольцевую схему внутриквартальной сети.
Трубопроводы прокладываем в земле ниже глубины промерзания (по заданию 1,4 м) н а 0,3 м.
При пересечении с фундаментом здания предусматриваем отверстие на 200 мм больше диаметра трубы, т.к. это необходимо для предотвращения перелома трубы при осадке здания. Согласно п. 7.1.3 [1], внутриквартальные сети принимаем из водогазопроводных стальных оцинкованных труб [4].

3.2.4 Трубопроводная арматура

Согласно п.7.1.5 [1], для управления потоком и давлением воды принимаем запорную арматуру и устанавливаем её: перед поплавковым клапаном смывного бачка, на ответвлении от стояка в квартиру, у основания стояка, на входе и выходе здания, в водомерном узле, до и после счетчика воды, в установках для повышения давления до и после насосов, на вводе в систему, на обводной линии установки для повышения давления, в колодцах на ответвлении от наружной сети, на чердаке в конце стояка, перед врезкой его в кольцующую магистраль, у основания стояков устанавливаем спускные краны для ремонтных работ, в качестве запорной арматуры принимаем, на магистралях при входе в здание задвижки МЗВ Dn-50 (Pn-1,6 МПа), у основания стояков – шаровые краны из нержавеющей стали Naval

(фланец) DN 15-250, PN 2, у основания пожарных стояков принимаем шаровые краны из нержавеющей стали Naval (фланец) DN 15-250, PN 25, на квартирных подводках – шаровые краны Naval (внутренняя резьба) DN 10-50.

Согласно п.7.1.9 [1] устанавливаем предохранительную арматуру – обратные клапаны после насосных установок и на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателю.

3.2.5 Поливочный водопровод

Согласно п.7.1.11 [1] на каждые 60-70 м периметра здания предусматриваем по одному поливочному крану, размещаемому в нишах наружных стен здания.

3.3 Баланс водопотребления и водоотведения

В таблице А.1 Приложения А представлен баланс водопотребления. Расчетные расходы определяем по методике [1].

3.4 Определение расчетных расходов для 1-го жилого здания

Число потребителей находим по формуле (3.3)

$$U = U_0 \times n_{кв.на\ эт.} \times n_{секц.} \times n_{эт.} \quad (3.3)$$

где: U_0 – заселенность. U_0 =3,9; $n_{кв}$ – число квартир на этаже. $n_{кв.на\ эт.}$ = 10; $n_{сек}$ – количество секций. $n_{секц.}$ = 1; $n_{эт}$ – число этажей в доме. $n_{эт.}$ = 14;

U= 3,9 × 10 × 1 × 14 = 546 чел.

Число водозаборных точек :

$N^{B0,B1}$=560 шт.

N^{T3}= 420 шт.

Расчёт суточного расхода п.5.2.2.6 [1] согласно формуле (3.4) :

$$q_{сут} = q_{0\ сут} \times U/1000 \quad (3.4)$$

где: $q_{0\ сут}$ – суточная норма водопотребления холодной, горячей и общей воды принимается по приложению А, таблице А1 [1];

$q_{0\ сут}^{В0} = 250$ л/сут ;

$q_{0\ сут}^{Т3} = 85$ л/сут ;

$q_{0\ сут}^{В1} = 250-85 = 165$ л/сут ;

U = 546 чел .(количество водопотребителей в 1 доме)

$q^{В0}_{сут} = q_0^{В0}{}_{сут} \times U/1000 = 250 \times 546 /1000 = 136{,}50$ м^3/сут;

$q^{Т3}_{сут} = q_0^{Т3}{}_{сут} \times U/1000 = 85 \times 546 /1000 = 31{,}67$ м^3/сут;

$q^{В1}_{сут} = q_0^{В1}{}_{сут} \times U/1000 = 165 \times 546 /1000 = 90{,}09$ м^3/сут;

Расчёт среднечасового расхода в соответствии с п.5.2.2.4 [1] согласно формуле (3.5) :

$$q_{ср.час} = \frac{q_{сут}}{T} \quad (3.5)$$

, где Т – период работы сети жилого здания , Т = 24 часа.

$q^{В0}_{ср.час} = 136/24 = 5{,}69$ м^3/час;

$q^{Т3}_{ср.час} = 31{,}67/24 = 1{,}32$ м^3/час;

$q^{В1}_{ср.час} = 90{,}09/24 = 3{,}75$ м^3/час;

Расчёт секундного расхода в соответствии с п.5.2.2.2 [1] согласно формуле (3.6) :

$$q_{сек.} = 5 \times \alpha \times q_0 \quad (3.6)$$

Секундная вероятность действия сан-тех приборов вычисляется в соответствии с п.5.2.2.7 [1] по формуле (3.7):

$$P = \frac{q_{0\ час} \times U}{3600 \times N \times q_0} \quad (3.7)$$

где: $q_{0\ час}$ – норма расхода воды [л/час] одним потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаем по таблице А2 [1];

q_0 – расход воды [л/с] одним прибором в секунду, принимается по таблице А [1];

α(NP) принимается по таблице Б2 [1]

$P_{сек}^{В0} = \frac{15,6 \times 546}{3600 \times 560 \times 0,3} = 0,014$

α(NP) = α(560 × 0,014) = α(7,84) = 3,493;

$q^{В0}_{сек}$ = 5 × 3,493 × 0,3 =5,240 л/с;

$P_{сек}^{Т3} = \frac{8,5 \times 546}{3600 \times 420 \times 0,2} = 0,015$

α(NP) = α(420× 0,015) = α(6,3) = 2,989;

$q_{сек}^{Т3}$ = 5 × 2,989 × 0,2 =2,989 л/с;

$P_{сек}^{В1} = \frac{(15,6-8,5) \times 546}{3600 \times 560 \times 0,2} = 0,0096$

α(NP) = α(560 × 0,0096) = α(5,38) = 2,693 ;

$q_{сек}^{В1}$ = 5 × 2,693 × 0,2 = 2,69 л/с;

Расчёт maxчасового расхода в соответствии с п.5.2.2.3 [1] согласно формуле (3.8) :

$$q_{max час.} = 0,005 \times \alpha \times q_{0\ час.} \quad (3.8)$$

Часовая вероятность действия приборов в соответствии с п.5.2.2.7 [1] согласно формуле (3.9):

$$P_ч = P_с \times \frac{3600 \times q_0}{q_{0ч}} \quad (3.9)$$

где: q_0 – секундный расход прибора [л/с], принимается по таблице А2 [1];

$q_{0ч}$ – часовой расход прибора [л/час], принимается по таблице А2 [1];

$P_ч^{В0} = \frac{0,014*3600*0,3}{300} = 0,0504$;

α($NP_ч$) = α(560×0,0504) = α(28,22) =9,081;

$q_ч^{В0}$ = 0,005 × 9,081 × 300 = 13,622 $м^3$/ч;

$P_ч^{Т3} = \frac{0,015*3600*0,2}{200} = 0,054$;

α($NP_ч$) = α(420×0,054) = α(22,68) = 7,677;

$q_ч^{Т3}$ = 0,005 × 7,677 × 200 = 7,677 $м^3$/ч;

$P_ч^{В1} = \frac{0,0096*3600*0,2}{200} = 0,035;$

$(NP_ч) = \alpha(560\times0,035) = \alpha(19,6) = 6,788;$

$q_ч^{В1} = 0,005 \times 6,788\times 200 = 6,788$ м^3/ч.

3.5 Определение расчетных расходов для 4-ёх жилых зданий

Число потребителей определяем согласно формуле (3.10)

$$U = U_0\times n_{кв.на\ эт.} \times n_{секц.} \times n_{эт.} \times n_{зд.} \quad (3.10)$$

где: U_0 – заселенность. U_0 =3,9 ;

$n_{кв}$ – число квартир на этаже. $n_{кв.на\ эт.}$ = 10;

$n_{сек}$ – количество секций. $n_{секц.}$ = 1;

$n_{эт}$ – число этажей в доме. $n_{эт.}$ = 14;

$n_{дом}$ – число домов на генплане. $N_{зд.}$ =4, тогда

U= 3,9 × 10 × 1 × 14 ×4 = 2184 чел.

Число водозаборных точек :

$N^{В0,В1}$=2240 шт.

$N^{Т3}$= 1680 шт.

Расчёт суточного расхода в соответствии с п.5.2.2.6 [1] согласно формуле (3.4)

, где $q_{0\ сут}^{В0}$ = 250 л/сут, $q_{0\ сут}^{Т3}$ = 85 л/сут, $q_{0\ сут}^{В1}$ = 250-85 = 165 л/сут

U = 913 чел .(количество водопотребителей в 3 домах)

$q^{В0}_{сут} = q_0^{В0}{}_{сут} \times U/1000= 250 \times 2184/1000 = 546$ м^3/сут;

$q^{Т3}_{сут} = q_0^{Т3}{}_{сут} \times U/1000 = 85 \times2184/1000 = 185,64$ м^3/сут;

$q^{В1}_{сут} = q_0^{В1}{}_{сут} \times U/1000 =165 \times 2184/1000 = 360,36$ м^3/сут;

Расчёт среднечасового расхода в соответствии с п.5.2.2.4 [1] согласно формуле (3.5)

$q^{В0}_{ср.час}$ =546 /24 = 22,75м^3/час;

$q^{Т3}_{ср.час}$ = 185,64 /24 = 7,74 м^3/час;

$q^{В1}_{ср.час}$ = 360,36 /24 = 15,02 м^3/час;

Расчёт секундного расхода в соответствии с п.5.2.2.2 [1] согласно формуле (3.6)

Секундная вероятность действия сан-тех приборов вычисляется в соответствии с п.5.2.2.7 [1] согласно формуле (3.7)

$P_{сек}^{В0} = \frac{15,6 \times 2184}{3600 \times 2240 \times 0,3} = 0,014$

$\alpha(NP) = \alpha(2240 \times 0,014) = \alpha(31,36) = 9,832;$

$q^{В0}_{сек} = 5 \times 9,832 \times 0,3 = 14,748$ л/с;

$P_{сек}^{Т3} = \frac{8,5 \times 2184}{3600 \times 1680 \times 0,2} = 0,015$

$\alpha(NP) = \alpha(1680 \times 0,015) = \alpha(25,2) = 8,32;$

$q_{сек}^{Т3} = 5 \times 8,32 \times 0,2 = 8,32$ л/с;

$P_{сек}^{В1} = \frac{(15,6-8,5) \times 2184}{3600 \times 2240 \times 0,2} = 0,0096$

$\alpha(NP) = \alpha(2240 \times 0,0096) = \alpha(25,2) = 7,287$

$q_{сек}^{В1} = 5 \times 7,287 \times 0,2 = 7,287$ л/с;

Расчёт maxчасового расхода в соответствии с п.5.2.2.3 [1] согласно формуле (3.8)

Часовая вероятность действия приборов в соответствии п.5.2.2.7 [1] согласно формуле (3.9)

$P_{ч}^{В0} = \frac{0,014*3600*0,3}{300} = 0,05;$

$\alpha(NP_{ч}) = \alpha(2240 \times 0,05) = \alpha(112) = 28,63;$

$q_{ч}^{В0} = 0,005 \times 28,63 \times 300 = 42,945$ м^3/ч;

$P_{ч}^{Т3} = \frac{0,015*3600*0,2}{200} = 0,054;$

$\alpha(NP_{ч}) = \alpha(1680 \times 0,054) = \alpha(90,72) = 23,85;$

$q_{ч}^{Т3} = 0,005 \times 23,85 \times 200 = 23,85$ м^3/ч;

$P_{ч}^{В1} = \frac{0,0096*3600*0,2}{200} = 0,036;$

$(NP_ч) = \alpha(2240 \times 0{,}036) = \alpha(80{,}64) = 21{,}56$;

$q_ч^{B1} = 0{,}005 \times 21{,}56 \times 200 = 21{,}56$ м^3/ч.

Обобщаем данные, полученные в ходе вычислений расчётных расходов для 1-го жилого дома в таблицу А.2, для 4-ёх жилых домов в таблицу А.3.

3.8 Водопроводная сеть

Согласно п. 5.6.1 [1] гидравлический расчет сетей водопроводов холодной воды проводим по максимальному секундному расходу воды.

Согласно п. 5.6.2 [1] гидравлический расчет сетей водоснабжения проводим для расчетных схем кольцевых сетей без исключения каких-либо участков сети, стояков или оборудования.

Расчёт водопроводной сети В1 для 4 жилых домов и общежитя представлен в таблице А.4 Приложения А.

3.9 Расчет ввода (в ЦТП)

Для обеспечения долговечности ввода, прокладываемого в грунте, принимаем чугунные трубы , соедияемые в раструбах.

Согласно п. 5.4.2 и п. 5.4.3 [1] так как в нашем здании установлено более 12 пожарных кранов, кольцевые сети здания присоединяем двумя вводами к различным участкам наружной кольцевой сети. Между вводами на наружной сети водопровода предусматриваем запорную арматуру, для обеспечения подачи воды в здание при аварии на одном из участков сети.

Согласно п. 5.4.2 [1] присоединяем эти два ввода к различным участкам наружной кольцевой сети. Ввод прокладываем в ту часть здания, где наибольшее кол-во приборов с уклоном в сторону городских сетей, достаточном для опорожнения. Каждый ввод должен пропускать до 100% расхода.

Ввод прокладываем перпендикулярно наружной стене здания или фундамента для защиты ввода от просадки здания ввод прокладывается через гильзу. Зазор между гильзой заделываем с помощью просмоленного каната и глины с целью защиты здания от попадания влаги и грунтовых вод.

1.Ввод в ЦТП расчитываем на пропуск максимально-секундного расхода общей воды. Из таблицы А.5 Приложения А: $q^{B0}_{сек}$ = 15,495 л/с.

2.По таблице [6] выбираем для данного расхода диаметр трубопровода, диаметр ввода так, чтобы скорость воды составляла 0,3-1,5 м/с. Принимаем $d_{вв}$ = 150 мм (v=0,88 м/с).

Потери на вводе определяются согласно формуле (3.14)

$$h_{вв} = i \times L_{вв} \quad (3.14)$$

где: i = 0,009 – по таблице [6] для данного расхода и диаметра, $L_{вв}$ – длина ввода (определяется по генплану), $L_{вв}$ = 77 м.,

Тогда $h_{вв}$ = 0,009× 77 м = 0,725 м.

3.9.1 Расчёт водосчётчика(в ЦТП)

Согласно п.7.2.8 [1] для обеспечения подачи воды, особенно во время пожаротушения, принимаем водомерный узел с обводной линией (рисунок 3.1)

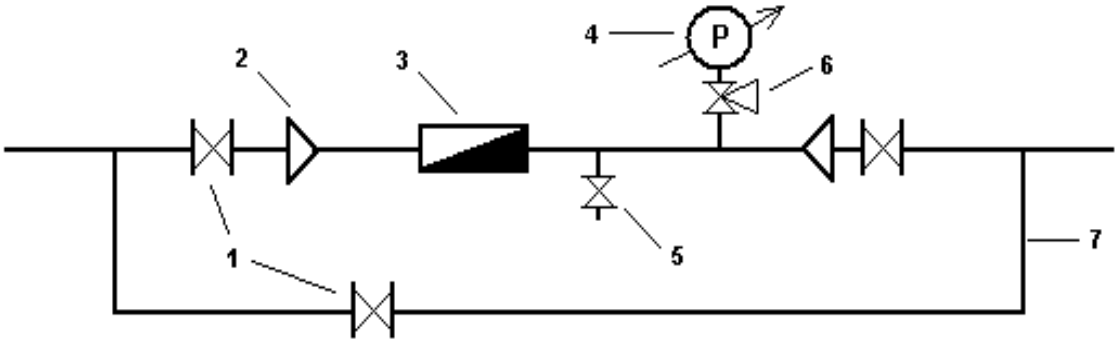

Рисунок 3.1 - Схема водомерного узла

1 – задвижка МЗВ + задвижка с электроприводом; 2 – переход; 3 – счетчик; 4 – манометр; 5. спускной кран; 6-кран КФРД; 7-обводная линия.

На обводной линии устанавливаем задвижку с электрическим приводом, которая закрыта в обычном состоянии и опломбирована. Задвижка с электроприводом открывается от кнопок пуска пожарного насоса. Также в помещении водомерного узла предусмотрен щит управления задвижками с возможностью переключения в ручной и автоматический режим. На задвижке с электрическим приводом есть возможность для ручного открывания (маховик). Водомерный узел располагаем за номинальной стеной здания не далеко от входа в подвал. Водомерный узел постарались разместить так, чтобы исключить возможность незаконной врезки в трубопровод.

Счетчик воды на горизонтальных участках размещен циферблатом вверх. При этом к счетчику обеспечен подход для снятия показания и обслуживания в случае необходимости. Для того чтобы не происходило увеличение погрешности из-за искажения потока до и после счетчика предусмотрены прямые участки, согласно рекомендациям указанным в паспорте счетчика.

Согласно п.7.2.1 [1] водомерный узел размещаем на вводе в систему в здании. Трубопровод в водомерных узлах принимаем стальной со сваркой. При соединении к счетчику воды и арматуре – фланцевое. Для удобства обслуживания поверки счетчиков принимаем типовую водомерную вставку.

Согласно п.7.2.1 [1] для обеспечения учета подачи воды потребителям, предесматриваем установку счетчиков воды в квартирах. Счетчики устанавливаются с выполнением всех требований п.7.2 [1].

Согласно п. 7.2.12 [1] диаметр условного прохода счетчика воды подбираем по среднечасовому расходу общей воды для 4-х жилых домов и общежития.

По таблице 3.5 Приложения А: $q^{B0}_{ср.час}$ 25 $м^3$/час.

Согласно п. 7.2.13 [1] Счетчик с предварительно принятым в соответствии с 7.2.12 [1] диаметром условного прохода проверяем на пропуск расчетного максимального часового или максимального секундного расхода.

Принимаем d = 100 мм. [8]

Турбинный счетчик холодной воды WTC Ду-100 (рисунок 3.2)

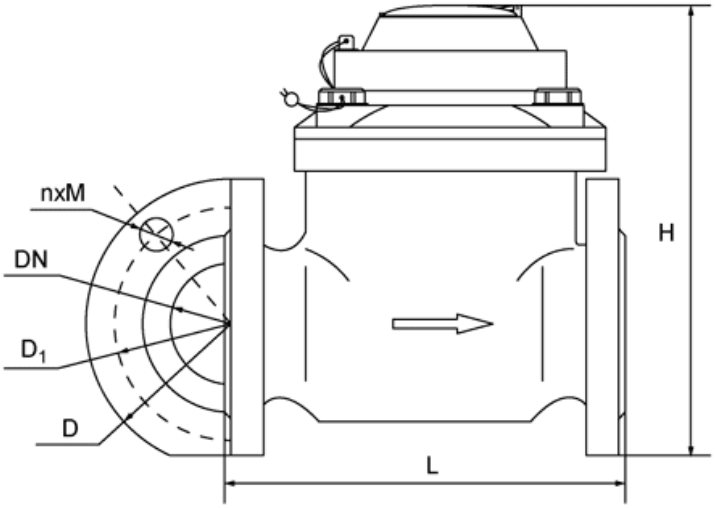

Рисунок 3.2 – Турбинный счетчик холодной воды WTC Ду-100

D – 220 мм, D1 – 180 мм, l – 250 мм, H – 286 мм.

Согласно п. 7.2.15 [1] потери на водосчетчике определяем согласно формуле (3.15)

$$h_{вод} = S \times (q^{B0}_{сек})^2 \quad (3.15)$$

где: S – гидравлическое сопротивление, S = 0,00077 м/(л/с)^2, $q^{B0}_{max\ сек}$ = 15,495 л/с.;

$h_{вод} = 0{,}00077 \times (15{,}495)^2 = 0{,}19$ м.

Сравнивая полученное значение с допустимым п.7.2.13 [1] (для крыльчатых счетчиков 0,05 МПа, а для турбинных 0,025 МПа), оставляем диаметр водосчетчика равным 100 мм.

3.9.2 Подбор повысительных насосов

Для обеспечения бесперебойной работы насосной установки принимаем группу рабочих и группу резервных насосов.

Для обеспечения подачи воды при отключении электропитания, принимаем обводную линию. (рисунок 3.3)

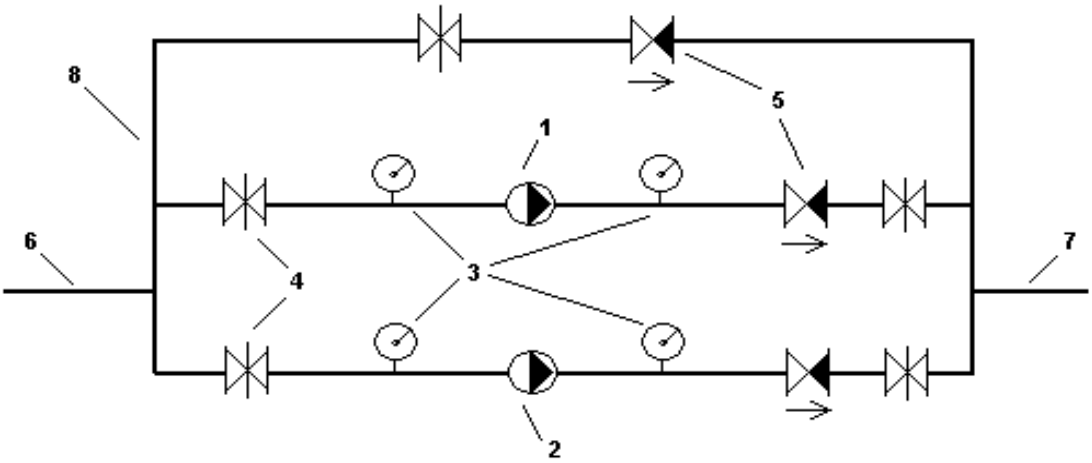

Рисунок 3.3 – Схема узла повысительных насосов

1 – рабочий насос; 2 – резервный насос; 3 – манометры; 4 – задвижки; 5 – обратный клапан.

Согласно п.7.3.4 [1] и [12] насосные агрегаты устанавливаем на бетонных основаниях. Расстояние между агрегатами принимаем исходя из условия осмотра агрегатов и возможности их демонтажа при ремонте.

Согласно п.7.3.14 [1] на напорной линии у каждого насоса устанавливаем обратный клапан, запорное устройство и манометр, а на всасывающей - запорное устройство и манометр. Всасывающие и напорные коллекторы принимаем из стальных труб, соединенных на сварке. При соединении к насосным агрегатам и задвижкам – на фланцах. Для обеспечения расчетного давления перед пожарными кранами, предусматриваем насосную установку с рабочим насосом и 100% пропуском расхода.

Согласно п. 7.3.4 [1] насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые, противопожарные и циркуляционные нужды, располагаем в ЦТП, обеспечивая в помещениях зданий допустимые уровни шума и вибрации в соответствии с [12].

Согласно п. 7.3.18 [1] насосные установки систем холодного водопровода, циркуляционные и циркуляционно-повысительные насосные системы горячего водопровода проектируем с местным, дистанционным или автоматическим управлением.

В проекте предусматриваются следующие требования к автоматизации: автоматический пуск и отключение рабочих насосов с частотно-регулируемым

электроприводом в зависимости от требуемого давления в системе, автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего насоса, подача звукового или светового сигнала об аварийном отключении рабочего насоса, дистанционное и автоматическое управление следует осуществлять с диспетчерского узла управления

В соответствии с п. 7.3.2 [1] требуемый напор насоса вычисляется согласно формуле (3.16)

$$H_{нас}=1,2(H_{геом.}+h_{вв}+h_{сети}+h_{вод.}+H_{св.}-H_{гар.}) \quad (3.16)$$

где : $H_{геом.}$ = 42,5 м. (Геометрическая высота от земли до самого, высоко расположенного прибора), $H_{св}$= 3 м, $H_{гар}$= 0,1 МПа = 10 м. водяного столба (по заданию), тогда

$H_{нас.}$ = 1,2*(42,5 + 0,725+5,42+0,19 + 3 - 10) = 50,202 м.

Расход насоса определяется исходя их максимального секундного расхода.

Таким образом: $H_{нас.}$= 50,202 м; $q_{нас.}$= 15,495 л/с = 55,782 $м^3$/ч

3.10 Противопожарный водопровод

Согласно п. 5.3.1.4 [1] принимаем хозяйственно-питьевой водопровод – В1 с противопожарным водопроводом – В2 (хозяйственно - противопожарный водопровод).

Согласно п. 5.3.1.6 и п. 5.3.1.7 [1] гидростатическое давление в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не более 0,45 МПа, поэтому принимаем объединенную систему В1-В2 с поквартирными регуляторами давления.

Согласно п. 4.1.11 [2] так как здание высотой 14 этажей, пожарные стояки закольцовываем поверху. При этом для обеспечения сменности воды в зданиях предусматриваем кольцевание противопожарных стояков с несколькими водоразборными стояками с установкой запорной арматуры.

Согласно п. 4.1.12 и п. 4.1.13 [2] пожарные краны устанавливаем таким образом, чтобы отвод, на котором он расположен, находился на высоте 1,35 м над полом помещения, и размещаем в пожарном навесном шкафу марки ШПК 315Н (с секцией для огнетушителя до 6 кг, имеющего отверстия для проветривания).

Согласно п. 4.1.1 [2] для жилых и общественных зданий, а также административно-бытовых зданий промышленных предприятий необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода, а также минимальный расход воды на пожаротушение определяем в соответствии с таблицей 1 [2], также уточняем расход воды на пожаротушение в зависимости от высоты компактной части струи и диаметра спрыска по таблице 3 [1].

Таким образом, в соответствии с вышеперечисленными пунктами принимаем, что высота компактной части струи 6 м. (здание до 50 м.), количество струй n=2(жилое здание при числе этажей от 12 до 16 и при общей длине коридора свыше 10 м.), расход одной струёй $q^{B2}_{стр.}$=2,6 л/с

Определение расхода на пожаротушение согласно формуле (3.17)

$$q^{B2} = q^{B2}_{струи} \times n_{струй} \quad (3.17)$$

q^{B2}= 2,6 л/с × 2 = 2,6 л/с.

Проверка ввода на пропуск противопожарного расхода согласно формуле (3.18)

$$q_{вв} = q^{B0}_{сек} + q^{B2} \quad (3.18)$$

$q_{вв}$= 15,495 + 5,2 = 20,695 л/с.

По таблице [6] выбираем для данного расхода диаметр трубопровода, диаметр ввода так, чтобы скорость воды составляла 0,3–3 м/с. Принимаем $d_{вв}$ = 125 мм (v=1,54м/с, i=0,0362).

Счётчик не проверяем на пропуск пожарного расхода, так как есть обводная линия.

Вычисляем потери на вводе с учетом изменившегося уклона согласно формуле (3.14)

где: i = 0,036 – по таблице [6] для данного расхода и диаметра;

$L_{вв}$ – длина ввода (определяется по генплану), $L_{вв}$ = 52,2м.,

Тогда $h_{вв}$ = 0,036 × 52,2 м = 1,87 м.

3.10.1 Расчет противопожарного водопровода В2, объединенного с хозяйственно-питьевым водопроводом В1

Результаты расчета представлены в таблице А.5 Приложения А.

3.10.2 Подбор пожарного насоса

Напор насоса находим согласно формуле (3.16)

где: $H_{геом.}$ = 58,7 м., $H_{св.}$ = 10 м. (согласно таблице 3 [2]: высота компактной части струи 6м.; расход пожарного ствола 2,6 л/с; длина рукава 20 м.), $H_{гар.}$ = 0,1 МПа = 10 м. (по заданию)

Тогда: $H_{нас}^{В2}$=1,2(58,7+1,87+ 5,32+10 -10) = 78,96 м.

Таким образом: $H_{нас.}$ = 78,96 м; $q_{нас.}$ = 20,695 л/с = 74,502 $м^3$/ч

По каталогу [1] подбираем насос компании Grundfos марки NBG 80-50-250/254 (рисунок 3.4) с номинальным напором 79 м. и номинальным расходом 74,5 $м^3$/ч, что достаточно для нашей системы.

Рисунок 3.4 – NBG 80-50-250/254

Согласно п. 4.1.7 [2] если давление превышает 40 м. между пожарным клапаном и РОТ гайкой, устанавливают диафрагму (диаметры принимают по номограмме 5 [13]).

q=2,6 л/сек

Нср. = Ннасоса – 40 м.= 75,07 – 40 = 35,07 м.

35,07-4×3,2=22,27

22,27-4×3,2=9,47

9,47-2×3,2=3,07

Результаты расчетов представлены в таблице А.6 Приложения А

Таким образом, устанавливаем диафрагмы с 1 по 4 этаж диаметром 14,5 мм., на 5-8 этажах диаметром 16 мм., на 9-10 этажах диаметром 19 мм, после 10 этажа диафрагмы устанавливать не нужно.

Т.к. давление возросло, то необходимо установить регуляторы давления.

Нср=75,07-45=30,07

30,07-9*3,2=1,27

Таким образом, устанавливаем регуляторы давления с 1 по 9 этаж. С 10 этажа регуляторы давления не устанавливаем.

3.11 Горячее водоснабжение

На основании п.5.3.3.2 [1] предусматриваем систему циркуляции горячей воды.

Согласно п. 5.3.3.3 [1] для поддержания температуры в ванных комнатах предусматриваем полотенцесушитель, который подключаем к подающему стояку

системы горячего водоснабжения с установкой отключающей арматуры и замыкающего участка, диаметр которого на сортамент меньше подающего стояка и полотенцесушителя.

Согласно п. 5.3.3.6 [1] системе горячего водоснабжения магистрали и стояки изолируем от потерь тепла.

Согласно п. 5.5.3. [1] так как в проектируемом здании 14-ти этажей, систему объединяем кольцующими перемычками в секционные узлы, с присоединением каждого водоразборного узла одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы. В секционные узлы объединяю 7 стояков. Принимаем центральную систему горячего водоснабжения с циркуляцией. Нагрев воды производится в водонагревателях в ЦТП. Система горячего водоснабжения зданий предусматривается с нижней разводкой по тупиковой магистрали в подвале и подачей воды к водоразборным приборам по водоразборным стоякам. На водоразборных стояках устанавливаются полотенцесушители (d=20 мм). Для поддержания в системе горячего водоснабжения необходимой температуры предусматриваем циркуляцию горячей воды по всему контуру системы горячего водоснабжения.

3.11.1 Расчёт водопроводной сети Т3 для жилых домов

Гидравлический расчет подающих трубопроводов системы Т3, представлены в таблице А.7 Приложения А

3.12 Расчёт водонагревателя

Принимаем кожухотрубный водонагреватель (рис.3.5) наиболее простой по конструкции и в эксплуатации.

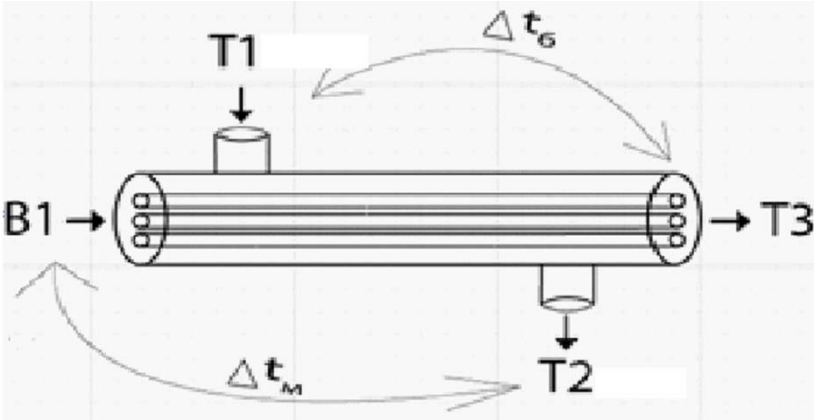

Рисунок 3.5 – Условная схема кожухотрубного водонагревателя с обозначением расчетных температур

$t^{T3}=65^0C$; $t^{B1}=5^0C$; $t^{T1}=105^0C$; $t^{T2}=40^0C$;

Кожухотрубный водонагреватель подбираем по методике, изложенной в учебнике [11]:

Вычислим среднечасовой и максимально часовой расход тепла:

В соответствии с п. 5.2.3. [1] согласно формуле (3.19):

$$Q_{ср.час(max\ час)}=1,16 \times q^{T3} \times (t^{T3}-t^{B1}) \times Q_{тп} \quad (3.19)$$

где: t^{T3} - принимаем согласно пункту 5.1. [1] принимаем 65ºС, t^{B1} - принимаем температуру на вводе воды водонагревателя 5 ºС, q^{T3}–принимаем из предыдущих расчётов, $q_{махчас}{}^{T3}$= 31,56 м^3/ч, $Q_{тп}$–принимаем 25%

Тогда:

$$Q_{махчас}=1,16 \times 31,56 \times (65-5) \times 1,25= 2745,7 \text{ кВт};$$

Вычислим расход нагреваемой воды согласно формуле (3.20)

$$q_{час.нагр.воды}{}^{T3}=\frac{Qmax.час \times 3600}{(tT3-tB1) \times c \times \rho} \quad (3.20)$$

где: с =4,18 Дж/(кг^{0}С) – удельная теплоёмкость воды, ρ= 1000 кг/м^2– плотность воды;

$$q_{час.нагр.воды}{}^{T3}=\frac{2745,7 \times 3600}{(65-5) \times 4,18 \times 1000}=39,4 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Определим площадь сечения трубок, приняв скорость нагревания воды по формуле (3.21)

V=1 м/сек.:

$S_{тр.}= q_{н.в.} / V*3600$ (3.21)

$S_{тр.}$= 39,4 / 1*3600=0,011м^2;

По приложению 9 учебника [11] принимаем водонагреватель 12 ОСТ 34588-68 со следующими характеристиками:

Площадь живого сечения трубок $S_{труб}$=0,0168м^2;

Число трубок в секции $n_{тр}$=109 шт.;

Площадь живого сечения межтрубного пространства $S_{м.п.}$=0,03077 м^2;

Вычислим расчетную скорость нагрева воды в водонагревателе согласно формуле (3.22)

$$V^{ТЗ}=\frac{qmax.\text{час}\,ТЗ}{S\text{труб}\times 3600} \quad (3.22)$$

$V^{ТЗ}=\frac{31,56}{0,0168\times 3600}$=0,521 м/сек

Вычислим большую и меньшую разницу температур по концам водонагревателя:

$\Delta t_б$=110-70=40^{0}С, $\Delta t_м$=40-5=35^{0}С

Вычислим среднелогарифмическую разность температур теплоносителя и нагреваемой воды согласно формуле (3.23)

$$\Delta t=\frac{\Delta t б-\Delta t м}{2,31\ lg(\Delta t б/\Delta t м)} \quad (3.23)$$

$\Delta t=\frac{40-35}{2,31\ \lg(40/35)}$=37,6^{0}С

Вычислим требуемую площадь водонагревателя по формуле (3.24)

$$F_{тр.}=\frac{1000\times\beta 1\times Qmax.\text{час}}{\beta 2\times\alpha\times\Delta t\times 3,6}=(3.24)$$

где: β1=1,1 – коэффициент запаса, β2=0,7 – коэффициент, учитывающий снижение теплопередачи из-за загрязнения стенок, α=2900 – коэффициент теплопередачи для стали, $Q_{max.час}$= 2745,7 –максимально часовой расход тепла (принимаем из предыдущих расчетов

Тогда $F=\frac{1000\times 1,1\times 2745,7}{0,7\times 2900\times 37,6\times 3,6}$=10,99 м^2;

По площади водонагревателя $F_{тр}$=10,99м^2 определяем количество секций водонагревателя:

$n_{секц.}$=10,99 /10,28=1,069 (округляем до 1 секции);

где: 10,28 – площадь нагрева одной секции (принимаем по приложению 9 учебника [11])

Вычислим потери давления в водонагревателе согласно формуле (3.25)

$$h_{нагр.}=\beta_2\times A_1\times V^2\times n_{секц.} \quad (3.25)$$

где: β_2=4 –коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления водонагревателей в процессе эксплуатации, принимаем равным 4 при одноразовой чистке в течение года, A_1=0,75 – коэффициент сопротивления одной секции, V = 0,521 м/с – скорость нагревания воды в водонагревателе (принимаем из предыдущих расчётов), $N_{секц}$=1 – количество секций в водонагревателе;

Тогда: $h_{нагр.} = 4\times0,75\times0,521^2\times1=0,814$ м.;

Вычислим требуемый напор насоса согласно формуле (3.26)

$$H_{нас}=1,2(H_{геом}+h_{св.} + h_{вв.} + h_{вод}+h_{сети}+h_{нагр}-H_{гар.}) \quad (3.26)$$

где: Нгеом. = 42,05 м., $h_{вв.}$= 1,87. (потери на вводе, принимаем из предыдущих расчётов), $h_{св.}$=3м. (свободный напор), $h_{вод.}$ = 0,19 м. (потери в водосчётчике, принимаем из предыдущих расчётов), $h_{сети.}$ = 6,95 м. (по таблице 3.9), $H_{гар}$= 0,1 МПа = 10 м. водяного столба (по заданию),

тогда: $H_{нас.}$= 1,2(42,5+3+1,87+0,19+6,95+0,814-10) = 54,39м.

Таким образом: $H_{нас.}$= 54,39 м; $q_{нас.}$= 8,813 л/с = 20,927 $м^3$/ч

Так как напор в данном случае меньше, чем в системе В1 ($H_{нас.В1}$= 74,59 м. > $H_{нас.Т3}$= 20,927 м.), поэтому насос подбираем по напору системы В1.

Насос NBG 80-50-250/254 (рисунок 3.4)

3.13 Расчёт сети горячего водоснабжения в режиме циркуляции

Теплопотери по всем подающим трубопроводам системы, присоединенных к одному водонагревателю, представлены в таблице А.8 Приложения А

Вычислим циркуляционный расход согласно формуле (3.27)

$$q^{T4} = \frac{Q}{c\rho\Delta t} \quad (3.27)$$

где: Q – сумма правого столбца таблицы А.9 Приложения А, с = 4,18 кДж/кг^{0}С – удельная теплоёмкость воды, $\boldsymbol{\rho}$ = 1000 кг/м^3 – плотность воды;

Тогда: q^{T4}=138763/(4,18×1000×10) = 3,32 л/сек;

Определим циркуляционный расход стояка согласно формуле (3.28)

$$q^{T4}_{ст} = q^{T4}/n_{ст.} \quad (3.28)$$

где: q^{T4} = л/сек – вычисленный циркуляционный расход, $n_{ст}$ = 60 шт. – количество подающих стояков;

Тогда: $q^{T4}_{ст}$= 3,32 / 60 = 0,055 л/сек;

Гидравлический расчет системы Т3 в режиме циркуляции представлен в таблице А.9 Приложения А

3.13.1 Подбор циркуляционного насоса

Вычислим требуемый напор насоса согласно формуле (3.29)

$$H_{тр.}=h_{нагр.} + \sum h_{сети(цирк.)} \quad (3.29)$$

где : $h_{нагр.}$=0,814 м. – потери давления в водонагревателе, $\sum h_{сети(цирк.)}$= 1,07 м.– потери в сети по таблице 3.10 Приложения А;

Тогда: $H_{тр=}$ 0,814+1,07 = 1,884 м.

q^{T4} = 3,32 л/сек = 11,952 м^3/час – вычисленный циркуляционный расход;

Подбираем насос по каталогу: ТРЕ2 32-80

Рисунок 3.6 – Насос TPE2 32-80

3.14 Система канализации

Санитарные приборы размещаем в ванной комнате (умывальник, ванна), в кухне (мойка) и в туалете (унитаз). Гидрозатворы устанавливаем под умывальником, мойкой и ванной (унитаз имеет встроенный гидрозатвор).

Внутреннюю канализационную сеть прокладываем из чугунных канализационных труб, соединяемых с помощью раструба. Отводные трубопроводы, соединяющие санитарные приборы и стояк, прокладываем по полу с уклоном в сторону стояка.

Для обеспечения незасоряемости трубопровода, диаметры отводных трубопроводов конструктивно принимаем равными наибольшему диаметру выпуска присоединенного прибора (унитаз Ø100 мм). Стояк располагаем в шахте , диаметр его принимаем равным 100 мм.

Горизонтальные трубопроводы, объединяющие стояки, прокладываем с уклоном в сторону выпуска, а их диаметр принимаем равным 100 мм.

Дворовую сеть прокладываем с уклоном в сторону уличной сети так, чтобы по кротчайшему пути объединить все выпуски здания. Угол поворота сети не менее 90^0.В каждой точке присоединения выпуска, в местах поворотов

трубопроводов, боковых присоединений, а также на прямых участках более 35 м(при диаметре 150мм) , предусматриваем смотровые колодцы. Контрольный колодец размещаем на расстоянии 1 – 1,5 м от красной линии застройки. Городская водоотводящая сеть, согласно задания проложена из труб d = 300 мм.

Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца составляет 5м, что не противоречит п. 8.3.27 [1] при d=100 мм

Согласно п. 8.3.23 [1] (таблица 4) на горизонтальных участках сети канализации расстояния между ревизиями или прочистками принимаем 10 м.

Согласно п. 8.3.22 [1] на сетях внутренней бытовой канализации предусматриваем установку ревизий или прочисток: на всех стояках - на 1, 4, 7, 10, 13, 14 этажах.

Согласно п. 8.3.17 [1] при объединении группы стояков в один вытяжной стояк, диаметр общего стояка и диаметры присоединяемых участков принимаем равным 100 мм.

3.14.1 Расчёт канализационной сети вертикальных трубопроводов

Вычислим расчёт стоков для стояка К1-9 согласно формуле (3.30)

$$q_{сек}^{К1} = q_{сек}^{В0} + q_0^{К1} \quad (3.30)$$

где: $q_0^{К1}$ – расход прибора с максимальным стоком воды, $q_0^{К1}$ = 1,6 л/с (согласно таблице А1 [1] максимальный расход от унитаза со смывным бачком);

$q_{сек}^{ВО}$ находим согласно формуле (3.6)

где: N – количество приборов, стоки от которых попадают в стояк (в моём случае 14 этажей по 2 прибора – 14*2=28 приборов), $P(P_{сек}^{ВО})$ – секундная вероятность общей воды (принимается из предварительных расчётов для жилья), $P_{сек}^{ВО}$=0,014, q_0–расход воды [л/с] одним прибором в секунду, принимается по таблице А [1], q_0=0,3 л/с;

Тогда: $\alpha = f(0{,}014 \times 28) = f(0{,}392) = 0{,}61$;

$q_{сек}^{ВО} = 5 \times 0{,}61 \times 0{,}3$ л/с = 0,915 л/с;

$q_{сек}^{К1}$ = 0,915 + 1,6 = 2,515 л/с

По таблице Е1 [1] определяем пропускную способность вентилируемых стояков согласно наружному диаметру поэтажных отводов (диаметр равен 100 мм) и угол присоединении (в моём случае угол присоединения составляет 45 градусов);

Пропускная способность составляет 5,5 что больше вычисленной величины $q_{сек}^{К1}$=2,515 л/с , а значит пропускная способность обеспечена.

Согласно п.8.4.2 [1] должны выполняться следующие условия незасоряемости: скорость v>0,7 м/с, наполнение h/d>0,3, коэффициент незасоряемости К= $v\sqrt{h/d}$>0,6 (для чугунных труб);

Согласно п.8.2.2 [1] для горизонтальных отводных трубопроводов системы канализации расчетным расходом является q_0^{SL}, л/с, значение которого вычисляют в зависимости от числа санитарно-технических приборов N, присоединенных к проектируемому участку сети, и длины этого участка трубопровода L, согласно формуле (3.31)

$$q_0^{SL} = \frac{q_{час}^{max}}{3,6} + K_s \times q_0^{s,2} \quad (3.31)$$

где: K_s - коэффициент, зависящий от количества приборов и длины участка, принимаемый по таблице 3 [1], $q_0^{s,2}$ - для жилого здания принимают равным 1,1 л/с - расход от заполненной ванны емкостью 150-180 л с выпуском диаметра 40-50 мм

$q_{час}^{max} = 0,005 \times \alpha \times q_0^{час}$находим согласно формуле (3.8),

где: $q_0^{час}$ - 300 л/ч, принимаемый по таблице А2 [1]:.

Определяем глубину заложения выпуска согласно формуле (3.31)

$$h_{вып}=h_{пр}-0,3 \quad (3.31)$$

где: $h_{пр}$ – глубина промерзания грунта (принимаем по заданию);

Тогда: $h_{вып}$= 1,4-0,3=1,1 м.

Начальная отметка 139,4 – 1,1 = 138,3.

Расчет вертикальных трубопроводов, представлен в таблице А.10 Приложения А.

3.14.2 Расчёт горизонтальных трубопроводов

Расчет представлен в таблице А.11 Приложения А с соблюдением условий незасоряемости п.8.4.2 [1]. Представлены начальные и конечные высотные отметки участков дворовой канализационной сети.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материал, изложенный курсовом проекте, соответствует учебной программе курса «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения».

В курсовом проекте рассмотрен и проработан обширный круг теоретических и практических вопросов, которые должны изучать студенты для получения квалификации инженера по специальности « ТГВВиВ».

Выполнение этого курсового проекта позволяет последовательно изучить внутренние санитарно-технические системы холодного, горячего водоснабжения, канализации и противопожарного водопровода.

По каждой системе изучены и применены на практике материалы, позволяющие производить расчеты, проектирование, а так же строительства и дальнейшей эксплуатации расчитываемого объекта.

Все расчеты произведены в соответствии с современными нормами и правилами. В конструкциях систем применены новейшие строительные материалы, что позволяет максимально приблизить расчеты к реальной проектной работе инженера-проектировщика.

5. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1) СП 30.13330.2016 "Внутренний водопровод и канализация зданий"

2) СП 10.13130. 2009 "Системы противопожарной защиты"

3) ГОСТ 12.1.003 "Система стандартов безопасности труда"

4) ГОСТ 3262 – 75 "Трубы стальные водогазопроводные"

5) ГОСТ 9583 – 75 "Трубы из черных металлов и сплавов"

6) Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. «Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб». Справочное пособие – М.: Стройиздат, 1984.

7) «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского». Справочное пособие – М.: Стройиздат, 1987.

8) Каталог АО УК "Завод Водоприбор"

9) Каталог продукции GRUNDFOS

10) Каталог продукции WILO

11) Пальгунов П.П., Исаева В.Н. "Санитарно-технические устройства в газоснабжение зданий" 1991г.

12) СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

13) СНиП 2.04.1-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий»

6. ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

№ п.п.	Наименование производственных и административных зданий	Технологический процесс	Кол-во часов работы / Кол-во единиц оборудования	Норма водопотребления: Обоснование	Норма водопотребления: Расход на единицу оборудования м.куб/сут	Норма водопотребления: Требуемое качество воды	Общее водопотребление м.куб/сут	Источники водоснабжения, м.куб/сут: Городской водопровод	Источники водоснабжения, м.куб/сут: Артезианские скважины	Источники водоснабжения, м.куб/сут: Технический водопровод	Источники водоснабжения, м.куб/сут: Оборотноповторные системы	Безвозвратные потери, м.куб/сут	Водоотведение, м.куб/сут: Городская канализация: Хозбыт	Водоотведение, м.куб/сут: Городская канализация: Нормативно чистые	Водоотведение, м.куб/сут: Городская канализация: Загрязненные мех. примесями и мин.	Водоотведение, м.куб/сут: Городская канализация: Загрязненные хим., органич. и прочими	Водоотведение, м.куб/сут: Водосток
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Хозяйственно-бытовые нужды															
1	Жил. дом №1	Хоз.-пит.	24/546	СП30.13330.2016 (прил.А, табл.А2)	0,25	СанПиН 2.1.4.1074-01	137	137	-	-	-	-	137	-	-	-	-
2	Жил. дом №2	Хоз.-пит.	24/546		0,25	СанПиН 2.1.4.1074-01	137	137	-	-	-	-	137	-	-	-	-

3	Жил. дом №3	Хоз.-пит.	24/546		0,25	СанПиН 2.1.4.1074-01	137	137	-	-	-	-	137	-	-	-	-
		Расходы на поливку															
5	Зел.насаждений,газонов, цветников	Хоз.-пит.	5349	СП30.13330.2016	0,004	СанПиН 2.1.4.1074-01	21,4	21,4	-	-	-	21,4	-	-	-	-	-
6	Тротуара и дорог	Хоз.-пит.	3633		0,00045	СанПиН 2.1.4.1074-01	1,6	1,6	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-
	ИТОГО:						486,5	486,5				23	463,5				

Таблица А.2

Система	$q_{сут}$, м^3/сут	$q_{ср.час}$, м^3/час	$q_{max\ ч}$, м^3/час	$q_{max\ с}$, л/с
В0	136,5	5,69	13,622	5,240
Т3	31,7	1,32	7,677	2,989
В1	90,1	3,75	6,788	2,69

Таблица А.3

Система	$q_{сут}$, м^3/сут	$q_{ср.час}$, м^3/час	$q_{max\ ч}$, м^3/час	$q_{max\ с}$, л/с
В0	546	22,75	42,945	14,748
Т3	185,6	7,74	23,85	8,32
В1	360,4	15,02	21,56	7,2887

Таблица А.4

Nп.п.	*Nуч.*	*Lуч.*	*Nпр.*	*PсекВ1*	∑ NP	α	*qсекВ1* *л/сек*	*d, мм*	*v,* *м/сек*	$\frac{1000i}{1000}$	*il*	*k*	*il(1+k)*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1-2	1,039	1	0,0096	0,0096	0,2	0,2	15	1,18	0,3505	0,36417	0,2	0,437
2	2-3	0,542	2	0,0096	0,0192	0,215	0,215	15	1,18	0,3505	0,18997	0,2	0,22797
3	3-4	4,076	3	0,0096	0,0288	0,235	0,235	15	1,47	0,5604	2,28419	0,2	2,74103
4	4-5	3,200	6	0,0096	0,0576	0,286	0,286	32	0,31	0,0105	0,0336	0,2	0,04032
5	5-6	3,200	9	0,0096	0,0864	0,326	0,326	32	0,37	0,0138	0,04416	0,2	0,05299
6	6-7	3,200	12	0,0096	0,1152	0,367	0,367	32	0,42	0,0172	0,05504	0,2	0,06605
7	7-8	3,200	15	0,0096	0,144	0,394	0,394	32	0,42	0,0172	0,05504	0,2	0,06605
8	8-9	3,200	18	0,0096	0,1728	0,425	0,425	32	0,42	0,0172	0,05504	0,2	0,06605
9	9-10	3,200	21	0,0096	0,2016	0,458	0,458	32	0,47	0,0216	0,06912	0,2	0,08294
10	10-11	3,200	24	0,0096	0,2304	0,485	0,485	32	0,52	0,0262	0,08384	0,2	0,10061
11	11-12	3,200	27	0,0096	0,2592	0,493	0,493	32	0,52	0,0262	0,08384	0,2	0,10061
12	12-13	3,200	30	0,0096	0,288	0,526	0,526	32	0,57	0,0311	0,09952	0,2	0,11942
13	13-14	3,200	33	0,0096	0,3168	0,55	0,55	32	0,57	0,0311	0,09952	0,2	0,11942
14	14-15	3,200	36	0,0096	0,3456	0,573	0,573	32	0,57	0,0311	0,09952	0,2	0,11942
15	15-16	3,200	39	0,0096	0,3744	0,595	0,595	32	0,63	0,0365	0,1168	0,2	0,14016
16	16-17	5,679	42	0,0096	0,4032	0,617	0,617	70	0,2	0,00182	0,01034	0,2	0,0124
17	17-18	6,225	56	0,0096	0,5376	0,704	0,704	70	0,2	0,00182	0,01133	0,2	0,0136
18	18-19	0,300	84	0,0096	0,8064	0,872	0,872	70	0,24	0,00292	0,00088	0,2	0,00105
19	19-20	10,152	140	0,0096	1,344	1,144	1,144	70	0,33	0,00499	0,05066	0,2	0,06079
20	20-21	0,568	196	0,0096	1,8816	1,394	1,394	70	0,4	0,00709	0,00403	0,2	0,00483
21	21-22	15,000	224	0,0096	2,1504	1,521	1,521	70	0,43	0,00803	0,12045	0,2	0,14454
22	22-23	0,300	252	0,0096	2,4192	1,644	1,644	70	0,48	0,00953	0,00286	0,2	0,00343

23	23-24	3,638	280	0,0096	2,688	1,724	1,724	70	0,49	0,0101	0,03674	0,2	0,04409
24	24-25	6,000	336	0,0096	3,2256	1,954	1,954	70	0,56	0,0129	0,0774	0,2	0,09288
25	25-26	0,614	392	0,0096	3,7632	2,102	2,102	70	0,6	0,0148	0,00909	0,2	0,0109
26	26-27	17,386	448	0,0096	4,3008	2,352	2,352	70	0,69	0,0188	0,32686	0,2	0,39223
27	27-28	0,614	504	0,0096	4,8384	2,524	2,524	70	0,72	0,0203	0,01246	0,2	0,01496
28	28-29	52,145	560	0,0096	5,376	2,693	2,693	125	0,2	0,00088	0,04589	0,2	0,05507
													5,33082

Таблица А.5

Nп.п.	*Nуч.*	*Lуч.*	*qсекВ1 л/сек*	*q0В2*	qсекВ1+В2	*d, мм*	*v, м/сек*	$\frac{1000i}{1000}$	*il*	*k*	*il(1+k)*
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14
1	ПК56-43	44,250	0	2,6	2,6	50	1,22	0,0749	3,31433	0,2	3,97719
2	30-31	0,400	1,144	5,2	6,344	100	0,74	0,012	0,0048	0,2	0,00576
3	31-32	10,152	1,144	5,2	6,344	100	0,77	0,0127	0,12893	0,2	0,15472
4	32-33	0,568	1,394	5,2	6,594	100	0,78	0,0131	0,00744	0,2	0,00893
5	33-34	15,000	1,521	5,2	6,721	100	0,79	0,0134	0,201	0,2	0,2412
6	34-35	0,300	1,644	5,2	6,844	100	0,8	0,0138	0,00414	0,2	0,00497
7	35-36	3,638	1,724	5,2	6,924	100	0,81	0,0142	0,05166	0,2	0,06199
8	36-37	6,000	1,954	5,2	7,154	100	0,85	0,0153	0,0918	0,2	0,11016
9	37-38	0,614	2,102	5,2	7,302	100	0,86	0,0157	0,00964	0,2	0,01157
10	38-39	17,386	2,352	5,2	7,552	100	0,89	0,017	0,29556	0,2	0,35467
11	39-40	0,614	2,524	5,2	7,724	100	0,91	0,0174	0,01068	0,2	0,01282
12	40-41	52,145	2,693	5,2	7,893	125	0,595	0,006	0,31287	0,2	0,37544
											5,31942

Таблица А.6

$n_{эт.}$	P	$d_{диафрагмы}$
1-4	22,27	14,5
5-8	9,47	16
9-10	3,07	19

Таблица А.7

Nп.п.	*Nуч.*	*Lуч.*	*Nпр.*	*РсекТ3*	∑ NP	α	*qсекТ3 л/сек*	*d, мм*	*v, м/сек*	$\frac{1000i}{1000}$	*il*	*k*	*il(1+k)*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1-2	1,832	1	0,015	0,015	0,2	0,2	15	1,18	0,3505	0,6421	0,2	0,7705
2	2-3	3,200	1	0,015	0,015	0,215	0,215	25	0,37	0,0209	0,0669	0,2	0,0803
3	3-4	3,200	2	0,015	0,03	0,235	0,235	25	0,47	0,0312	0,0998	0,2	0,1198
4	4-5	3,200	3	0,015	0,045	0,286	0,286	25	0,56	0,0434	0,1389	0,2	0,1667
5	5-6	3,200	4	0,015	0,06	0,326	0,326	25	0,65	0,0575	0,1840	0,2	0,2208
6	6-7	3,200	5	0,015	0,075	0,367	0,367	25	0,65	0,0575	0,1840	0,2	0,2208
7	7-8	3,200	6	0,015	0,09	0,394	0,394	25	0,75	0,0735	0,2352	0,2	0,2822
8	8-9	3,200	7	0,015	0,105	0,425	0,425	25	0,84	0,0913	0,2922	0,2	0,3506
9	9-10	3,200	8	0,015	0,12	0,458	0,458	25	0,84	0,0913	0,2922	0,2	0,3506
10	10-11	3,200	9	0,015	0,135	0,485	0,485	25	0,93	0,1109	0,3549	0,2	0,4259
11	11-12	3,200	10	0,015	0,15	0,493	0,493	25	0,93	0,1109	0,3549	0,2	0,4259
12	12-13	3,200	11	0,015	0,165	0,526	0,526	25	1,03	0,1325	0,4240	0,2	0,5088
13	13-14	3,200	12	0,015	0,18	0,55	0,55	25	1,03	0,1325	0,4240	0,2	0,5088
14	14-15	3,200	13	0,015	0,195	0,573	0,573	25	1,03	0,1325	0,4240	0,2	0,5088
15	15-16	6,393	55	0,015	0,825	0,595	0,595	32	0,63	0,0365	0,2333	0,2	0,2800
16	16-17	0,016	83	0,015	1,245	0,617	0,617	32	0,63	0,0365	0,0006	0,2	0,0007
17	17-18	5,983	125	0,015	1,875	0,704	0,704	32	0,73	0,0494	0,2956	0,2	0,3547
18	18-19	0,530	167	0,015	2,505	0,872	0,872	40	0,68	0,035	0,0186	0,2	0,0223
19	19-20	8,335	181	0,015	2,715	1,021	1,021	40	0,8	0,047	0,3917	0,2	0,4701
20	20-21	0,150	209	0,015	3,135	1,144	1,144	40	0,92	0,0611	0,0092	0,2	0,0110

21	21-22	0,498	237	0,015	3,555	1,283	1,283	50	0,61	0,0128	0,0064	0,2	0,0076
22	22-23	0,150	251	0,015	3,765	1,394	1,394	50	0,66	0,0298	0,0045	0,2	0,0054
23	23-24	8,336	293	0,015	4,395	1,521	1,521	50	0,71	0,027	0,2251	0,2	0,2701
24	24-25	0,530	335	0,015	5,025	1,644	1,644	50	0,78	0,0322	0,0171	0,2	0,0205
25	25-26	5,984	363	0,015	5,445	1,724	1,724	50	0,8	0,034	0,2035	0,2	0,2441
26	26-27	0,208	377	0,015	5,655	1,954	1,954	50	0,92	0,0438	0,0091	0,2	0,0109
27	27-28	8,565	405	0,015	6,075	2,102	2,102	70	0,6	0,0148	0,1268	0,2	0,1521
28	28-29	52,145	420	0,015	6,3	2,989	2,989	100	0,35	0,00313	0,1632	0,2	0,1959
													6,99

Таблица А.8

Наименование	d, мм	L, м	$t_{окр}$, ср	Наличие теплоизоляции	Q, на ед. дины	$\sum Q$
1	2	3	4	5	6	7
Стояки	25	2461,34	25	+	20,8	51195,79
Полотенцесушители	20	1530	25	-	40	61200
Магистрали	50	194	7	+	23,4	4539,6
Кв. сети	100	747,53	5	+	29,2	21827,76
						138763,1

Таблица А.9

Nn.n.	*Nуч.*	*Lуч.*	$q_{T4/cm}$	$n_{ст}$	q_{T4}	*d, мм*	*v, м/сек*	$\frac{1000i}{1000}$	*il*	*k*	*il(1+k)*
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14
Подающийтрубопровод											
1	Теплообменник-ЦТП	4,00	0,055	60	3,3	100	0,39	0,004	0,015	0,2	0,018
2	ЦТП-13	122,037	0,055	14	0,77	100	-	-	-	-	-
3	13-12	8,565	0,055	13	0,715	70	0,35	0,008	0,066	0,2	0,079
4	12-11	0,208	0,055	12	0,66	50	0,33	0,007	0,001	0,2	0,002
5	11-10	5,984	0,055	11	0,605	50	0,31	0,006	0,036	0,2	0,043
6	10-9	0,530	0,055	10	0,55	50	0,28	0,005	0,003	0,2	0,003
7	9-8	8,336	0,055	9	0,495	50	0,26	0,004	0,037	0,2	0,044
8	8-7	0,150	0,055	8	0,44	50	0,24	0,004	0,001	0,2	0,001
9	7-6	0,498	0,055	7	0,385	50	0,84	0,210	0,003	0,2	0,004
10	6-5	0,150	0,055	6	0,33	50	-	-	-	-	-
11	5-4	8,335	0,055	5	0,275	40	-	-	-	-	-
12	4-3	0,530	0,055	4	0,22	40	-	-	-	-	-
13	3-2	5,983	0,055	3	0,165	40	-	-	-	-	-
14	2-1	0,016	0,055	2	0,11	32	-	-	-	-	-
15	1-1'	6,393	0,055	1	0,055	32	-	-	-	-	-
Циркуляционный трубпровод											
16	1'-2'	5,543	0,055	1	0,055	25	0,22	0,00844	0,047	0,2	0,056
17	2'-3'	0,016	0,055	2	0,11	25	0,32	0,0156	0,000	0,2	0,000
18	3'-4'	5,984	0,055	3	0,165	32	0,21	0,00511	0,031	0,2	0,037
19	4'-5'	0,265	0,055	4	0,22	32	0,42	0,018	0,005	0,2	0,006
20	5'-6'	61,705	0,055	7	0,385	40	0,32	0,009	0,554	0,2	0,665
21	6'-ЦТП	52,145	0,055	14	0,77	702	0,2	0,002	0,108	0,2	0,130
22	ЦТП-Теплообменник	4,00	0,055	60	3,3	80	0,66	0,014	0,056	0,2	0,067
											1,07

Таблица А.10

$N_{уч.}$	$N_{пр.}$	$P_{сек}^{B0}$	NP	α	$q_{сек}^{B0}$	q_0^{K1}	$q_{сек}^{K1}$	$q_{доп}$	$d_{ст}$	Угол присоединения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
К1-1;4;5; 10;11;15.	56	0,014	0,784	0,86	1,29	1,6	2,89	5,5	100	45
К1-2;3;6;7;8;9; 12;13.	28	0,014	0,392	0,61	0,915	1,6	2,515	5,5	100	45
К1-14	14	0,014	0,196	0,444	0,666	1,6	2,266	5,5	100	45

Таблица А.11 Приложения А

Nп.п.	Nуч.	Lуч	Nпр	Pmax час	NP	a	qmax час	Ks	q0s2	q0SL	d	h/d	v	k	i	il	Отметки	
																	нач.	кон.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Вып -КК1	5,680	280	0,05	14	5,27	7,91	0,88	1,1	3,164	100	0,55	0,7	0,519	0,012	0,068	138,30	138,23
2	КК1 -КК2	23,635	560	0,05	28	8,955	13,43	0,93	1,1	4,754	150	0,4	0,77	0,487	0,01	0,236	138,23	138,00
3	КК2 -КК3	27,36	560	0,05	28	8,955	13,43	0,93	1,1	4,754	150	0,4	0,77	0,487	0,01	0,274	138,00	137,72
4	КК3 -КК4	27,36	560	0,05	28	8,955	13,43	0,93	1,1	4,754	150	0,45	0,77	0,517	0,01	0,274	137,72	137,45
5	КК4 -КК5	23,635	840	0,05	42	12,41	18,62	0,93	1,1	6,194	150	0,5	0,72	0,509	0,008	0,189	137,45	137,26
6	КК5 -КК6	7,27	1120	0,05	56	15,74	23,61	0,96	1,1	7,614	150	0,55	0,7	0,519	0,007	0,051	137,26	137,21
7	КК6 -КК7	23,58	1120	0,05	56	15,74	23,61	0,93	1,1	7,581	150	0,55	0,7	0,519	0,007	0,165	137,21	137,04
8	КК7 - КК13	29,505	1120	0,05	56	15,74	23,61	0,93	1,1	7,581	150	0,55	0,7	0,519	0,007	0,207	137,04	136,84
9	КК13 -ККК	3,329	2380	0,05	119	30,44	42,46	0,97	1,1	12,861	150	0,8	0,82	0,733	0,009	0,030	136,84	136,81
10	ККК -ГКК	3,329	2380	0,05	119	30,44	42,46	0,97	1,1	12,861	150	0,8	0,82	0,733	0,009	0,030	136,81	136,78