МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Ибрагимовой Камили Адылжановной
(Ф.И.О. обучающегося)

5В057200 «Инженерные системы и сети»
(шифр и наименование специальности)

На тему: Водоснабжение жилого комплекса «Атмосфера» в г. Алматы

Выполнено:
а) графическая часть на 5 листах
б) пояснительная записка на 31 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Тема дипломного проекта является актуальной в свете строительства жилых комплексов г. Алматы. Дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам и ГОСТам. Достоинством проекта является проектирование холодного и горячего водоснабжения реально существующего объекта с использованием современных методов расчета.

Замечания: отсутствует схема магистральной системы внутреннего водопровода В1, не полностью проставлены размеры на аксонометрических схемах системы горячего водоснабжения.

Оценка работы

Дипломный проект оценивается по рейтинговой системе – 95 (А) оценки «отлично», а дипломант Ибрагимова К.А. рекомендуется к присвоению квалификации бакалавра по специальности 5В057200 «Инженерные системы и сети».

Рецензент:
директор НИИ регионального развития
КУ им. А. Мырзахметова
к.х.н., ассоциированный профессор Саликова Н.С.
«10» 05 2022 г.

Кадр бөлімі
Отдел кадров

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)
Ибрагимовой Камили Аскеровны
(Ф.И.О. обучающегося)
6В075200 - Инженерные системы и сети
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Водоснабжение жилого комплекса „Атмосфера" в городе Алматы

Тема дипломного проекта является актуальной в свете строительства жилых комплексов г. Алматы. Дипломный проект Ибрагимовой К.А. соответствует требованиям предъявляемым к дипломным проектам и Госам. В основном разделе запроектирована система водоснабжения холодного и горячего водоснабжения жилого здания, со сложной архитектурной формой. Приведены гидравлические расчеты на основании архитектурно-строительных чертежей, разработана аксонометрическая схема на основании нормативных документов. В дипломе имеются разделы ТСП и экономики.
Достоинством проекта является проектирование хол. и гор. водоснабжения реально существующего объекта с использованием современных методов расчета.
Работа выполнена в полном объеме заслуживает оценки „95" (отлично) а автор заслуживает степени бакалавра техники и технологии по ОП 6В075200 - Инженерные системы и сети

Научный руководитель
асссоц. проф. к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)
(подпись) Ф. И.О. Сидорова Н.В.
«10» 05 2022 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ибрагимова К.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Водоснабжение жилого комплекса в городе Алматы.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 16.4

Коэффициент Подобия 2: 3.1

Микропробелы: 18

Знаки из здругих алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☑ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 27.04.2022г. *Заведующий кафедрой* Алимова К.

Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Ибрагимова К.

Тақырыбы: Водоснабжение жилого комплекса в городе Алматы.docx

Жетекшісі: Куляш Алимова

1-ұқсастық коэффициенті (30): 16.4

2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.1

Дәйексөз (35): 0.4

Әріптерді ауыстыру: 4

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 18

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☑ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 27.04.2022г. *Кафедра меңгерушісі*

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ибрагимова К.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Водоснабжение жилого комплекса в городе Алматы.docx

Научный руководитель: Куляш Алимова

Коэффициент Подобия 1: 16.4

Коэффициент Подобия 2: 3.1

Микропробелы: 18

Знаки из здругих алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☑ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 27.04.2022

проверяющий эксперт

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет

имени К.И.Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

Ибрагимова Камиля Адылжановна

«Водоснабжение жилого комплекса «Атмосфера» в городе Алматы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В075200– инженерные системы и сети

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет

имени К.И.Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ИСиС
канд.техн.наук, ассоц.проф.
_____ К.Алимова
«10» 05 _____ 2022 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Тема: «Водоснабжение жилого комплекса «Атмосфера» в городе Алматы»

по специальности 5В075200 – Инженерные системы и сети

Выполнила Ибрагимова К.А.

Рецензент
к.х.н., ассоц. проф.
_____ Саликова Н.С.
«10» 05 _____ 2022 г.

Руководитель
канд.техн.наук, ассоц.проф.
_____ Сидорова Н.В.
«10» 05 _____ 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет

имени К.И.Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

5В075200-Инженерные системы и сети

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИСиС
канд.техн.наук, ассоц.проф.
_____К.Алимова
«24» 01 2022 г

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающейся *Ибрагимовой Камиле Адылжановне*

Тема:*«Водоснабжение жилого комплекса «Атмосфера» в г.Алматы»*

Утверждена *приказом Руководства Университета № 489- П-Ө от «24» декабря 2021 г.*

Срок сдачи законченного проекта *«30» апреля 2022г.*

Исходные данные к дипломному проекту: *типовой план этажа, план подвала, местоположение, климат и характеристика объекта, СП РК*

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) *Основная часть;*

б) *Технология строительно-монтажных работ;*

в) *Экономика.*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
1)Планы здания системы внутреннего водоснабжения здания; 2)Аксонометрия системы внутреннего водопровода; 3)Аксонометрическая схема системы горячего водоснабжения; 4)Аксонометрические схемы магистралей систем Т3, Т4; 5)Технологическая карта на монтаж водомерного узла.

Рекомендуемая основная литература *из 13 наименований*

ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю и консультантам	Примечание
Основная часть	01.02.2022 30.03.2022	выполнено
Технология строительно-монтажных работ	01.04.2022 05.042022	выполнено
Экономика	06.04.2022 10.04.2022	выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Технология монтажно-заготовительных работ	И.З.Кашкинбаев (д-р техн.наук, профессор)	05.04.2022г.	
Экономика	Н.В.Сидорова (канд.техн.наук, ассоц.проф.)	5.05.2022	
Нормоконтролер	А.Н.Хойшиев (канд.техн.наук, ассоц.проф.)	06.05.2022	

Руководитель Сидорова Н.В.

Задание приняла к исполнению обучающаяся Ибрагимова К.А.

Дата «01» 02 2022г.

АННОТАЦИЯ

Целью данного дипломного проекта является проектирование инженерных систем внутреннего водоснабжения жилого здания, расположенного в г. Алматы.

Комфорт и благоустройство зданий во многом определяются системами горячего и холодного водоснабжения. Без данных инженерных систем невозможно представить жизнь современного человека. Работа инженерных сетей связана с потреблением больших расходов воды и теплоты.

Задачей данного дипломного проекта является обеспечение жилого комплекса достаточным количеством теплоты, воды и их рациональной, экономичной работы.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобаның мақсаты-Алматы қаласында орналасқан тұрғын үйдің ішкі сумен жабдықтау жүйелерін жобалау.

Ғимараттардың жайлылығы мен абаттандырылуы көбінесе ыстық және суық сумен жабдықтау жүйелерімен анықталады. Осы инженерлік жүйелерсіз қазіргі адамның өмірін елестету мүмкін емес. Инженерлік желілердің жұмысы үлкен су мен жылуды тұтынумен байланысты.

Бұл дипломдық жобаның мақсат - тұрғын үйді жеткілікті жылу, су және олардың ұтымды, үнемді жұмысымен қамтамасыз ету.

ABSTRACT

The purpose of this diploma project is the design of internal water supply systems of a residential building located in Almaty.

The comfort and improvement of buildings is largely determined by hot and cold water supply systems. Without these engineering systems, it is impossible to imagine the life of a modern person. The work of engineering networks is associated with the consumption of large amounts of water and heat.

The object of this diploma project is to provide a residential building with a sufficient amount of heat, water and their rational, economical using.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1 Основная часть 8
1.2 Общее положение 8
1.2 Климатические условия 9
1.3 Расчетные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды 10
1.4 Система противопожарного водопровода здания 13
1.5 Гидравлический расчет холодного водопровода 14
1.6 Расчет требуемого напора в сети водоснабжения 15
1.7 Подбор счетчика воды 16
1.8 Характеристика системы горячего водоснабжения 17
1.9 Тепловой расчет систем ГВ здания 18
1.10 Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения 21
1.11 Расчет отверстия дроссельной шайбы 22
2 Технология строительно-монтажных работ 26
2.1 Монтаж водомерного узла 27
3 Экономика 28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 32
ПРИЛОЖЕНИЕ 34

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь в современном мире ассоциируется у многих с жизнью в комфортных условиях, в мире последних технологий. Задачей же строительства является обеспечить максимально комфортные условия, при этом затратив минимальное количество материальных и энергетических ресурсов.

К системам, обеспечивающим комфорт помещения и зданий в целом, можно отнести системы горячего и холодного водоснабжения. Снабжение потребителей водой высокого качества обладает важным санитарно-гигиеническим значением.

В данном дипломном проекте я запроектировала системы холодного и горячего водоснабжения разноуровневого жилого комплекса. При расчете расходов воды на горячее и холодное водоснабжение, ссылалась на нормы указанные в СП 30.13330.2016 «Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий».

Для расчета систем водоснабжения я приняла следующие начальные данные: климат г. Алматы, характеристика и местоположение разноуровневого ЖК. Для проектирования ХВС и ГВС я произвела следующие расчеты: расчет расходов, гидравлический расчет горячей и холодной воды; также подобрала счетчики воды и повысительные установки.

Внутренний водопровод был запроектирован тупиковым, с нижней схемой разводки трубопровода. Магистрали прокладываются под потолком подвала, а также магистральные трубопроводы и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 с гибкой трубчатой изоляцией типа K-flex.

В данном жилом доме предусмотрена поэтажная разводка трубопроводов, на трубопроводе подачи воды в каждую квартиру установлены счетчики холодной воды (d=15 мм) с дистанционным снятием показаний. Подача воды в каждую квартиру предусмотрена трубопроводом из полипропиленовых труб PN20 по СТ РК ГОСТ 52134-2010. Подводки к приборам в сан.узлах квартир прокладываются открыто вдоль стен и перегородок помещения.

1 Основная часть

1.1 Общее положение

Данный дипломный проект разработан на основании архитектурно-строительный чертежей, аксонометрических схем горячего и холодного водоснабжения и действующих нормативных документов [1,2].

Проектируемый жилой комплекс расположен в городе Алматы и представляет собой разноуровневый ЖК, состоящий из трех блоков: 1-й подъезд-12 этажей, 2-ой подъезд-14 этажей, 3-й подъезд- 12 этажей.

Город Алматы на данный момент является крупнейшим городом страны. Ранее около 70 лет город являлся столицей Казахстана. Затем столицу перенесли в Астану, ныне Нур-Султан. Однако звание «южной столицы» все еще осталось.

Алматы расположен в предгорьях Заилийского Алатау, так находясь в любой точке города можно лицезреть горные вершины, опоясывающие город с юга.

Город изначально был запроектирован на четыреста тысяч человек, однако численность населения на данный момент стремительно растет и приближается к отметке в два миллиона. Из-за этого Алматы находится в тяжелой экологической ситуации. Воздух города сильно загазован из-за огромного количества машин и производств. Поэтому при проектировании особое внимание уделяется экономичности проекта, а также при проектировании предпочтение отдается многоэтажным жилым зданиям

Исходные данные:	
Количество этажей	40
Наименьший гарантийный напор	20
Абсолютная отметка пола подвала	минус 4,500
Абсолютная отметка пола первого этажа	0,00
Глубина промерзания грунта	1,5
Норма водопотребления	15
Высота этажа	3,30
Высота подвала	4,50
Диаметр сети городского водопровода	150

Проектируемая система водоснабжения состоит из ввода, водомерного узла, магистральных трубопроводов, распределительных линий и подводок к санитарно-техническим устройствам. Руководствуясь СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий» произвела расчет системы водоснабжения.

1.2 Климатические условия

Климат Алматы — континентальный, данному климату присуще влияние ярко выраженной горно-долинной циркуляции, что прослеживается в северной части города, расположенной непосредственно в зоне горных склонов.

Температурный режим города мягче среднетемпературного режима в Казахстане за счёт относительно высоких температур в зимний период.

Температура самого холодного месяца, а именно января, равна минус 4,7 градусов. Температура самого тёплого месяца, т.е. июля, равна плюс 33,8 градусов. Заморозки в городе начинаются 14 октября, а заканчиваются примерно 1 апреля. Морозы в основном продолжительностью 67 суток (с 19 декабря по 23 февраля). Погода с температурой более плюс 30 градусов составляет 36 дней в году.

В год в среднем выпадает 600—650 мм осадков, главный максимум.

Чаще на метеостанции города регистрируется северное и северо-восточное направление ветра (25 процентов): его стабильность летом выше и составляет 30 процентов, зимой же этот процент меньше и равен 19. В равнинных, а также северных частях Алматы наиболее часто встречаются ветры северо-восточного направления. На рисунке 1 представлена роза ветров города. На данной диаграмме представлено какое количество часов за год ветер дует с определенного направления.

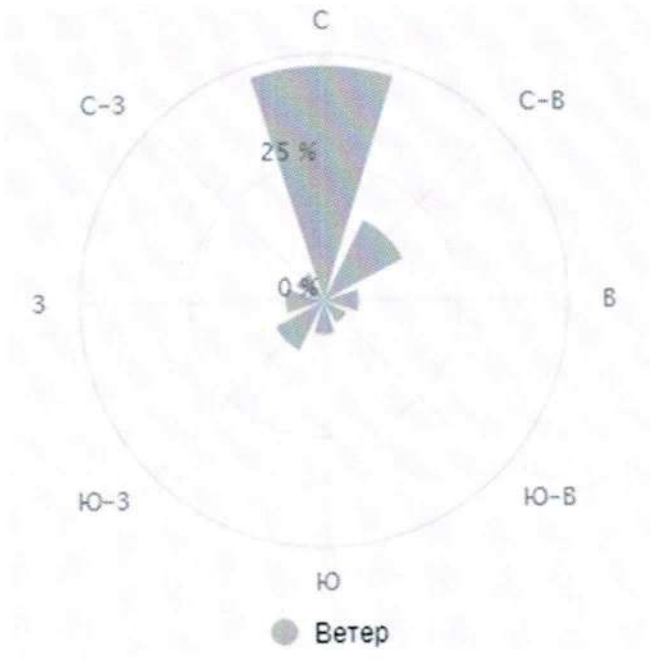


Рисунок 1- Роза ветров г.Алматы

Большую площадь поверхности земли составляет суглинок. Данный грунт уходит в глубину от 35 м, глубже находятся зеленые глины, толщиной около 30-40м, и мелкозернистые пески, толщиной 45-55 м.

1.3 Расчетные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды

При проектировании систем водоснабжения (горячего и холодного) гидравлический расчет, расчет тепловых нагрузок для расчета гв, а также подбор оборудования определяются после расчета расчетных расходов воды.

Максимальный расчетный расход воды на расчетном участке нахожу по формуле:

$$q = 5 \cdot q0 \cdot \alpha\,, \tag{1.1}$$

$$q = 5 \cdot 0{,}3 \cdot 3{,}131 = 4{,}697 \text{ л/с},$$

где qc0 - секундный расход воды прибором, который имеет наибольшую пропускную способность, л/с;

α – коэффициент, зависящий от общего числа приборов на расчетном участке и вероятности их действия [2].

Затем вероятность действия всех приборов нахожу по формуле:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_{0} \cdot N \cdot 3600}\,, \tag{1.2}$$

где $q_{hr,u}$ -норма расхода холодной воды водопотребителем в час наибольшего потребления, [2], л/сут;

N – число приборов, N=672;

U - число потребителей, U= 546;

В соответствии с приложением А расход воды в час наибольшего водопотребления на одного потребителя составляет $q_{hr,u}$ =15,6 л/с.

Общий секундный расход воды q_0^{tot} = 0,3 л/с, а секундный расход холодной и горячей воды составит $q_0^h = q_0^C$= 0,2 л/с.

Определим вероятность действия санитарно-технических приборов на участке:

$$P = \frac{15{,}6 \cdot 546}{3600 \cdot 0{,}3 \cdot 672} = 0{,}01. \tag{1.3}$$

Вероятность же использования санитарно-технических приборов в течение часа:

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0}{q_{0,hr}} = \frac{3600 \cdot 0{,}01 \cdot 0{,}3}{300} = 0{,}036, \tag{1.4}$$

где $q_{0,hr}$ – часовой расход воды прибором, л/ч.

Суточный расход воды определила по формуле:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{q_u \cdot U}{1000} = \frac{207 \cdot 546}{1000} = 113{,}022 \text{ м}^3\text{/сут},$$

$$Q^{tot} = \frac{250 \cdot 546}{1000} = 136{,}5 \text{ м}^3\text{/сут},$$

$$Q^{h} = \frac{85 \cdot 546}{1000} = 46{,}41 \text{ м}^3\text{/сут},$$

$$Q^{c} = \frac{165 \cdot 546}{1000} = 90{,}09 \text{ м}^3\text{/сут},$$

где q_u- норма расхода в сутки.
Откуда средний часовой расход воды равен:

$$q_T = \frac{Q_{\text{сут}}}{T} = \frac{113{,}022}{24} = 4{,}7,$$

$$q_T^{tot} = \frac{136{,}5}{24} = 5{,}7 \text{ м}^3\text{/ч},$$

$$q_T^{h} = \frac{46{,}41}{24} = 1{,}9 \text{ м}^3\text{/ч},$$

$$q_T^{c} = \frac{90{,}09}{24} = 3{,}8 \text{ м}^3\text{/ч},$$

где Т- период потребления воды в сутки.
Максимальный общий часовой расход воды:

$$q_{hr}^{tot} = 0{,}005 \cdot q_{0,hr}^{tot} \cdot \alpha_{hr}, \qquad (1.5)$$

где α_{hr}= 8,007 , т.к $P_{hr}N$ = 24,279.

$$q_{hr}^{tot} = 0{,}005 \cdot 300 \cdot 8{,}007 = 12{,}011 \text{ м}^3\text{/ч}.$$

Определила расчетные расходы холодной воды, зная что:
-количество приборов, расходующих холодную воду, равно N=672;
-общий секундный расход воды равен q_0^C= 0,2 л/с;
-максимальный часовой расход воды $q_{0,hr}^C$= 200 л/ч.

$$P = \frac{5{,}865 \cdot 546}{3600 \cdot 0{,}2 \cdot 672} = 0{,}0066,$$

$$P_{hr}=\frac{3600\cdot P\cdot q_o^c}{q_{0,hr}^C}=\frac{3600\cdot 0{,}0066\cdot 0{,}2}{200}=0{,}0238,$$

$$q=5\cdot q_o^c\cdot \alpha=5\cdot 200\cdot 2{,}368=2{,}368 \text{ л/с},$$

где α = 2,368 , т.к. PN =4,448.

$$q_{hr}^{tot}=0{,}005\cdot q_{0,hr}^c\cdot \alpha_{hr}=0{,}005\cdot 200\cdot 5{,}824=5{,}824 \text{ л/с},$$

где α_{hr}= 5,824 , т.к $P_{hr}N$ = 16,011.

Для определения расчетных расходов горячей воды, по таблицам определила, что:

-количество приборов, горячую воду, равно N=504;

-общий секундный расход воды равен q_0^h= 0,2 л/с;

-максимальный часовой расход воды $q_{0,hr}^h$= 200 л/ч.

$$P=\frac{10\cdot 504}{3600\cdot 0{,}2\cdot 336}=0{,}0208,$$

$$P_{hr}=\frac{3600\cdot P\cdot q_o^c}{q_{0,hr}^C}=\frac{3600\cdot 0{,}0208\cdot 0{,}2}{200}=0{,}015,$$

$$q=5\cdot q_o^c\cdot \alpha=5\cdot 200\cdot 3{,}181=3{,}181 \text{ л/с},$$

где α = 3,181 , т.к. PN =6,988.

$$q_{hr}^h=0{,}005\cdot q_{0,hr}^c\cdot \alpha_{hr}=0{,}005\cdot 200\cdot 8{,}256=8{,}256 \text{ л/с},$$

где α_{hr}= 8,256 , т.к $P_{hr}N$ = 5,04.

1.4 Система противопожарного водопровода жилого здания

В данном дипломном проекте предусмотрена раздельная система хозяйственно-питьевого водопровода и противопожарного. Система противопожарного водопровода- кольцевая, сухотрубная.

Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов диаметром 50 мм с рукавом длиной 20м, диаметром спрыска наконечника 16мм, установленных на сети противопожарного водопровода, на высоте 1,35м от пола в пожарных шкафчиках. Расход воды на внутреннее пожаротушение- две струи по 5,2 л/сек (СП РК 4.01-101-2013 т.2,3).

Каждая точка здания орошается двумя струями из двух соседних пожарных кранов, расположенных в пожарных шкафах. Насосная установка расположена в подвальном помещении на отметке -4,500м.

Для повышения давления в системе противопожарного водопровода в подвальном помещении предусмотрена насосная станция. Данная установка состоит из двух насосов, один из которых резервный. Производительность равна 31,30 м^3/ч, напор равен 55,0 м, мощность равна 2·7,5 кВт, прямой пуск.

Магистральные трубопроводы в здании прокладываются под потолком подвала. Магистральная сеть и стояки противопожарного водопровода выполняются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметрами от 108мм до 57мм и покрываются эмалью ПФ-133 по грунтовке ГВ-021 за два раза.

Жилой комплекс имеет класс функциональной пожарной опасности Ф1, 3 блока общим строительным объемом 96 тыс. м^3.

Нормы расхода воды на пожаротушение с помощью пожарных кранов для зданий от 12 до 16 этажей пожарной опасностью Ф1 было принято значение 5,2 л/с, две струи.

Также данный жилой комплекс оборудован пожарными шкафами для хранения пожарного рукава (ШПК). В свою очередь пожарный рукав должен быть оснащен клапаном, рычагом для открывания клапана, пожарным стволом, каждый пожарный кран должен быть пронумерован. ПР должен проходить технический осмотр два раза в год.

1.5 Гидравлический расчет холодного водопровода

В дипломном проекте предусмотрена тупиковая схема внутреннего водоснабжения с нижней разводкой труб. Трубы прокладывают с уклоном в 0,002 в сторону ввода для спуска воды их системы.

Гидравлический расчет производится для определения потерь напора в водопроводе для заданных расходов, а также наиболее экономичных диаметров труб. Все водопроводные сети рассчитываются для того, чтобы обеспечить пропуск максимальных секундных расходов.

Гидравлический расчет произвела в соответствии с аксонометрической схемой следующим образом:

а) определила количество приборов на участке, N;

б) определила вероятность действия санитарно-технических приборов, P;

в) определила коэффициент α;

г) определила расчетные расходы холодной и горячей воды на расчетном участке сети;

д) определила диаметры труб (d, мм), учитывая условие, что скорость движения жидкости в трубе (v, м/с) будет находиться в диапазоне 0,8 – 1,2 м/с;

е) полученные расчеты занесла в таблицу.

На аксонометрической схеме определив расчетную линию от ввода городского водопровода до наиболее удаленного прибора. Диктующим

прибором оказалась раковина (мойка), установленная на стояке В1-1. Остальные точки были приняты расчетными в местах ответвления трубопроводов, где меняется расход воды.

Диаметр трубопровода и потери напора на каждом участке находятся отдельно исходя из расчетных расходов. Диаметры водопроводов определяются исходя из расчета наибольшего пользования гарантийного напора в системе и рекомендуемой скорости в системе внутреннего водопровода (0,7-1,2 м/с). Потери напора в системе определяются исходя из значений шероховатости материала водопровода и вязкости воды.

Нормативные расходы воды для расчета внутреннего водопровода приняты согласно [2]. Все расчеты сведены в таблицах А1, А2.

1.6 Расчет требуемого напора в сети водоснабжения

Гарантированный напор в точке подключения к уличной сети ($H_{\text{гар}}$,м вод. ст.) в соответствии с заданием – 20 м вод. ст.

Потребный напор в точке подключения внутреннего водопровода к уличной сети ($H^{c}_{n.or.}$, м вод. ст.):

$$H^{c}_{n.or.} = 10 + 4 \cdot (n - 1), \tag{1.6}$$

где n – число этажей здания.

$$H^{c}_{n.or.} = 10 + 4 \cdot (12 - 1) = 54 \text{ м}.$$

Так как $H^{c}_{n.or.}$ не превышает величину гарантированного напора в сети городского водопровода $H_{\text{гар}}$, то система водоснабжения нуждается в дополнительном повысительном оборудовании.

По результатам гидравлического расчета потери напора в ХВС составили 10,92 м. Потери водомерного узла по расчету 1,5 м. Высотная отметка диктующего санитарного прибора, раковины(мойки), (плюс 36,300) м. Высотная отметка узла ввода (минус 4,500 м).

Определяю требуемый напор в сети для хозяйственно-питьевых нужд:

$$H_{\text{р}} = H_{geom} + 1{,}2 \cdot \Sigma H_{l,tot} + H_{\text{г}} - H_{g}, \tag{1.7}$$

где H_{geom}- геометрическая высота между отметками подключения к наружной водопроводной сети и диктующим санитарно-техническим прибором, м;

$H_{l,tot}$- линейные (трубопроводов) и местные (в оборудовании, счетчиках, трубопроводной арматуре, трубопроводных изделиях) потери напора по результатам гидравлического расчета, м;

$H_г$- минимальный напор у диктующего санитарно-технического прибора, м;

H_g- минимальный гарантированный напор наружной водопроводной сети в точке подключения, м;

$$H_р = 40,8+1,2\cdot 10,92+ 54-20= 87,6 \text{ м.}$$

Геометрическая высота определяется по формуле:

$$H_{geom} = Z_s + Z_{д.т.}, \quad (1.8)$$

где Z_s- отметка в точке подключения к наружной водопроводной сети;

$Z_{д.т.}$- отметка диктующего санитарного прибора.

$$H_{geom} = 4,500 + 36,300 = 40,8 \text{ м.}$$

Как упоминалось ранее система водоснабжения нуждается в дополнительном повысительном оборудовании. Для данной системы ХВС была выбрана насосная станция, состоящая из двух рабочих и одного резервного насосов. (GWFK30/V-20-13-0338.1.1, Q= 4,36 м^3/час, H= 55м, P= 3·0,75 кВт с частотным регулированием).

1.7 Подбор счетчика воды

Диаметр условного прохода водомера выбирают исходя из среднечасового расхода воды за сутки максимального водопотребления, общего максимального часового расхода и расчетного суточного расхода воды в сутки максимального водопотребления.

Для подбора наиболее подходящего счетчика возьмем два ближайших диаметра (32мм и 40мм). Сравнив потери напора, выбирается наиболее подходящий. Потери напора в крыльчатых счетчиках холодной воды не должна превышать 5м.

Рассчитываем потери напора счетчика с условным проходом 40мм:

$$h_{сч} = S \cdot q^2, \quad (1.9)$$

$$h_{сч} = 0,5 \cdot (3,6 \cdot 2,368)^2 = 36,34.$$

где S- гидравлическое сопротивление счетчика.

Потери напора составили 36,34м, что не соответствует условию $h_{сч}$ меньше 5м.

Гидравлическое сопротивление счетчика диаметром 32мм составляет S равно 0,069 м/(м^3/ч)^2. Зная данную величину, определяю потери напора в счетчике на вводе в здание:

$$h_{сч} = 0{,}069 \cdot (3{,}6 \cdot 2{,}368)^2 = 3{,}25.$$

Потери напора в данном счетчике холодной воды составляет 3,25м, что соответствует условию $h_{сч}$ меньше 5м.

Исходя из расчетных данных, был принят счетчик воды диаметром 32 мм, также данный счетчик является довольно распространенным и удобным в эксплуатации.

1.8 Характеристика системы горячего водоснабжения

Система горячего водоснабжения состоит из:

-установка для приготовления горячей воды,

-разводящие, циркуляционные трубопроводы,

-водоразборные приборы.

Требования, предъявляемые к воде, соответствуют требованиям в СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

Местный тепловой пункт предусмотрен в подвале жилого здания недалеко от ввода тепловой сети. МТП должен быть обязательно оборудован водомерным узлом, подогревателем СГВ и циркуляционным насосом.

Прокладка стояков и разводки внутреннего водопровода предусмотрена в шахтах. Полипропиленовые трубы также прокладываются скрыто, открыто по стенам кухонь, душевых и др. В помещениях, к которым предъявляются высокие требования к отделке, трубопроводы также предусмотрены скрыто. Трубопроводы предусмотрены с уклоном не менее 0,002, а также с теплоизоляцией типа K-Flex.

Подача горячей воды в квартиру предусмотрена через трубопроводы из полипропиленовых труб PN20 (диаметр 25х4,2-20х3,4) с тепловой изоляцией толщиной 9мм. Трубопроводы прокладываются вдоль стен и перегородок помещения. В помещениях сан.узлов с ваннами установлены полотенцесушители с отключающей арматурой. Для удаления воздуха из системы в верхних точках установлены вантузы (автоматические сбросники воздуха).

В ваннах и душевых также предусматриваются полотенцесушители. Полотенцесушители изготавливаются из труб диаметров до 32мм на циркуляционном трубопроводе. В данном жилом здании группы водоразборных стояков объединены кольцующими перемычками в секционные узлы, которые прокладывают в чердачном помещении. В секционные узлы следует объединять от трех до семи стояков.

В верхних точках устанавливаются вантузы, а в нижних- спускные устройства. Для учета расходов воды в системе предусмотрены водомеры. Для контроля температурного и гидравлического режимов устанавливаются манометры и термометры.

1.9 Тепловой расчет систем ГВ здания

Система горячего водоснабжения предусматривается по открытой схеме. Подача горячей воды для всего жилого комплекса осуществляется от узла управления, расположенного в помещении теплового пункта. Учет расхода горячей воды для всего ЖК предусмотрен счетчиками горячей воды с дистанционным снятием показаний. Магистральные трубопроводы системы горячего водоснабжения и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных стальных труб ГОСТ 10704-91 15-65 диаметров с изоляцией магистральных трубопроводов и стояков толщиной 13мм.

В ГВС предусмотрена поэтажная разводка трубопроводов. На трубопроводе подачи воды в квартиру установлен счетчик воды. Данные счетчики учета горячей воды находятся на ответвлении главного стояка в специальном тех. помещении на каждом этаже.

Определение циркуляционного расхода (для обеспечения необходимой температуры у потребителя)

$$Q_{цирк} = \frac{Q_{тр}^{nt}}{\rho \cdot c \cdot (t^1 - t^2)}, \quad (1.10)$$

где $Q_{тр}^{nt}$ – теплопотери у подающих трубопроводов;

ρ- плотность воды (983 кг/м^3);

с- коэффициент Шэзи (4,19).

$$Q_{цирк} = \frac{969}{983 \cdot 4{,}19 \cdot (65 - 64{,}5)} = 0{,}47.$$

Расчет потерь на полотенцесушителе

В данном дипломном проекте рассмотрены полотенцесушители с перемычками (рисунок 2).

Для расчета потерь на полотенцесушителе нужно знать следующие начальные данные:

-диаметр полотенцесушителя: $d_{пол}$ = 0,01644 м

-расход воды через полотенцесушитель: $q_{пол}$ = 0,58 л/с

-расход: через перемычку: 38,5% (q=0,223 л/с), через основную часть полотенцесушителя: 61,5% (q=0,357 л/с)/

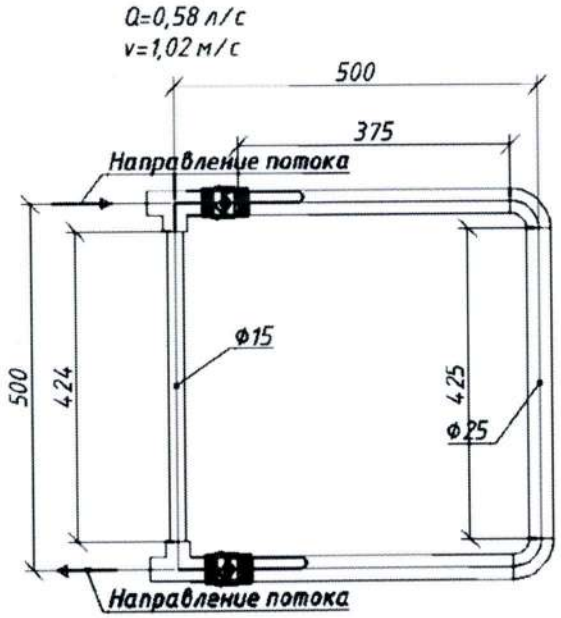


Рисунок 2- Схема полотенцесушителя

Линейные потери через перемычку определила по формуле:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}, \tag{1.11}$$

$$v = \frac{4 \cdot 0{,}47}{3{,}14 \cdot 0{,}01644} = 0{,}36.$$

Критерий Рейнольдса нашла по следующей формуле:

$$\mathrm{Re} = \frac{\upsilon \cdot d_{тр}}{\dot{\omega}}, \tag{1.12}$$

$$\mathrm{Re} = \frac{0{,}36 \cdot 0{,}01644}{444 \cdot 10^{-9}} = 14070,$$

$$\lambda = 0{,}11 \cdot \left(\frac{0{,}00013}{0{,}01644} + \frac{68}{14070}\right)^{0{,}25} = 0{,}037.$$

Линейные потери давления через перемычку длиной 0,424 м равны:

$$h = 0{,}037 + \frac{0{,}424 \cdot 0{,}38^2}{0{,}01644 \cdot 2 \cdot 9{,}8} = 0{,}007 \text{ м.}$$

Линейные потери давления через:
-основную часть полотенцесушителя прямых участков:

$$h_1 = 0{,}0312 \cdot \frac{1{,}125 \cdot 0{,}638}{0{,}0268 \cdot 2 \cdot 9{,}8} = 0{,}027\text{м.}$$

-отводов:

$$h_m = 0{,}63 \cdot \frac{0{,}7^2}{2 \cdot 9{,}8} = 0{,}016 \text{ м.}$$

-шаровых кранов:

$$h_m = \left(\frac{3{,}6 \cdot q}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{3{,}6 \cdot 0{,}357}{39}\right)^2 = 0{,}011 \text{ м.}$$

Потери на местные сопротивления в тройнике на разделение:

$$h_m = 2 \cdot \frac{0{,}83^2}{2 \cdot 9{,}8} = 0{,}07 \text{ м.}$$

Потери на местные сопротивления в тройнике на разделение:

$$h_m = 2{,}4 \cdot \frac{0{,}83^2}{2 \cdot 9{,}8} = 0{,}085 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления в полотенцесушителе равны:

$$H_{l,tot} = \sum h_1 + h_m = 0{,}05 + 0{,}07 + 0{,}085 = 0{,}205 \text{ м.}$$

1.9 Гидравлический расчет горячего водоснабжения

В данном дипломном проекте рассмотрено 2 секции разноуровневого жилого комплекса. Данные секции состоят из 12 этажей, в каждой из них располагается по 7 стояков. Основываясь на этих данных, была спроектирована аксонометрическая схема.

В дипломном проекте предусмотрены подвальное помещение и теплый чердак. Подвал должен быть сухим, чистым, иметь освещение и вентиляцию. Температура воздуха в подвальном помещении должна быть не ниже +5 °С, а относительная влажность воздуха не выше 60%. Температура воздуха в чердачном помещении не ниже +12 °С, также помещение должно регулярно проветриваться, соответствовать СанПиН 2.1.2.2645-12 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях.

Материал трубопроводов системы горячего водоснабжения принимается по ГОСТ 10704-91. Изоляция труб осуществляется утеплителем из вспененного полиэтилена с λсл= 0,046 Вт/(м^2 ·°С).

Главной задачей гидравлического расчета ГВС является подбор диаметров трубопроводов, определение потребного напора, расчетных расходов горячей воды.

Аксонометрическая схема состоит из четырнадцати последовательно присоединенных к магистралям стояков. Подача горячей воды к стоякам осуществляется сверху. Для наглядности рассчитала два стояка: наиболее удаленный и наиболее приближенный стояки от ввода в секцию (Ст Т3-1, Ст Т3-14).

Расчетный расход горячей воды с учетом циркуляционного расхода определила по следующей формуле:

$$q^{h,cir} = q^h(1 + k_{cir}), \tag{1.13}$$

$$q^{h,cir} = 7(1 + 0) = 7,$$

где q^h- максимальный расчетный расход горячей воды на участке;

k_{cir}- коэффициент, принимаемый в зависимости от значения q^h/q^{cir}.

В формуле 13 значение q^{cir} находится по следующей формуле:

$$q^{cir} = \beta \cdot \Sigma \frac{Q^{ht}}{4{,}2\ \Delta t} = 1 \cdot \frac{0{,}969}{4{,}2 \cdot 10} = 0{,}023$$

Тепловой поток за период максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения определяются следующим образом:

-в течение среднего часа:

$$Q_t^h = 1{,}16 \cdot q_t^h(55 - t^c) + Q^{ht} \quad (1.14)$$

-в течение часа максимального водопотребления

$$Q_{hr}^h = 1{,}16 \cdot q_{hr}^h(55 - t^c) + Q^{ht} \quad (1.15)$$

Секундные расчетные расходы воды свела в таблице А3.

Потери напора на участках водопровода ГВС с учетом зарастания трубопровод следует определять по формуле:

$$H = i \cdot l \cdot (1 + k_l) \quad (1.16)$$

где i - удельные потери напора;

k_l - коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях, значения которого следует принимать: 0,2 - для подающих и циркуляционных распределительных трубопроводов; 0,5 - для трубопроводов в пределах тепловых пунктов, а также для трубопроводов водоразборных стояков с полотенцесушителями; 0,1 - для трубопроводов водоразборных стояков без полотенцесушителей и циркуляционных стояков.

Дальнейшие расчеты привела в таблице А4.

1.10 Расчет отверстия дроссельной шайбы

Диаметр отверстия шайбы или втулок для водяных сетей:

$$d_0 = 3{,}16 \cdot \sqrt[4]{\frac{3{,}6 \cdot q^2}{h_{др}}}, \quad (1.17)$$

$$d_0 = 3{,}16 \cdot \sqrt[4]{\frac{3{,}6 \cdot 0{,}2^2}{0{,}176}} = 2{,}86 \text{ мм}.$$

Для определения потерь тепла участка трубопровода нужно знать следующие начальные данные:

-материал трубопровода: стальные водогазопроводные трубы;

-длина стояка: l=38,8 м;

-диаметр стояка: d = 25 мм;

-максимальный секундный расход воды: q = 0,2;

-скорость потока: υ = 1,08 м/с.

Определила критерий Рейнольдса по следующей формуле:

$$Re = \frac{\upsilon \cdot d_{тр}}{\dot{\omega}}\ , \qquad (1.18)$$

где υ – скорость потока;

$d_{тр}$ – диаметр трубы;

$\dot{\omega}$ – кинематическая вязкость.

$$Re = \frac{1{,}25 \cdot 27{,}1 \cdot 10^{-3}}{444 \cdot 10^{-9}} = 76295{,}05.$$

Критерий Нуссельта равен:

$$Nu = 0{,}021 \cdot Re^{0{,}8} \cdot (Pr)^{0{,}43}\ , \qquad (1.19)$$

где Pr – критерий Прандтля (характеризует физико-химические свойства теплоносителя, является мерой подобия температурных и скоростных полей в потоке; равен 2,767).

$$Nu = 0{,}021 \cdot 76295^{0{,}8} \cdot (2{,}767)^{0{,}43} = 261{,}987\ .$$

Затем, определив коэффициент теплопередачи от жидкости к стенке трубы:

$$\alpha_{вн} = \frac{Nu \cdot \lambda_t}{d_{тр}} = \frac{261{,}987 \cdot 0{,}66438}{0{,}025} = 6422{,}84\ Вт/м^2 \cdot °C,$$

где λ_t – коэффициент теплопроводности воды при заданной температуре (t=65°C).

Нахожу термическое сопротивление от жидкости к трубе:

$$R_{вн} = \frac{1}{\pi \cdot d_{тр} \cdot \alpha_{вн}}, \qquad (1.20)$$

$$R_{вн} = \frac{1}{3{,}14 \cdot 0{,}025 \cdot 6422{,}84} = 0{,}00183.$$

Сумма термических сопротивлений промежуточных слоев трубопровода равна:

$$R_{сл} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_{сл}} \cdot \ln\left(\frac{D_{сл}}{d_{сл}}\right), \qquad (1.21)$$

где $\alpha_{сл}$- коэффициент теплопроводности слоя (52 $Вт/м^2 \cdot °C$);

$D_{сл}$- наружный диаметр слоя (27,1);

$d_{сл}$- внутренний диаметр слоя (21,5);

$$R_{сл} = \frac{1}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 52} \cdot \ln\left(\frac{27{,}1}{21{,}5}\right) = 0{,}0007.$$

Отсюда линейный коэффициент теплопередачи равняется:

$$K = \frac{1}{R_{вн} + \sum R_{сл} + R_{нар}}, \quad (1.22)$$

$$K = \frac{1}{0{,}00183 + 0{,}0007 + 1{,}959} = 0{,}5098.$$

$$R_{нар} = \frac{1}{\pi \cdot D_{сл} \cdot \alpha_{нар}}, \quad (1.23)$$

$$R_{нар} = \frac{1}{3{,}14 \cdot 0{,}0271 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 1{,}96.$$

Теплопотери расчетного участка трубопровода

$$Q_{тр}^{nt} = k \cdot \left(t^{h} - t_{в}\right) \cdot L, \quad (1.24)$$

$t^{h} = 65°C$
$t_{в} = 16°C$

$$Q_{тр}^{nt} = 0{,}5098 \cdot (65 - 16) \cdot 38{,}8 = 0{,}97 \text{ кВт}.$$

Потери температуры на участке трубопровода

$$T_2 = \frac{3{,}6 \cdot q \cdot T_1 - Q_{тр}^{nt} \cdot 0{,}86}{3{,}6 \cdot q}, \quad (1.25)$$

$$T_2 = \frac{3{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 65 - 0{,}97 \cdot 0{,}86}{3{,}6 \cdot 0{,}5} = 64{,}5° \text{ C}.$$

Дроссельная шайба предназначена для снижения избыточного давления в системах теплоснабжения и водоснабжения для гидравлической балансировки.

Монтаж шайбы осуществляется на трубопроводе между фланцами.

В системах с постоянно меняющимся расходом теплоносителя рекомендуется применять регуляторы перепада давления, которые способны обеспечить стабильный гидравлический режим независимо от колебаний давления.

Изменяющийся расход в тепловой сети, связан с автоматическими регуляторами потребления тепловой энергии, установленные на соседних зданиях, находящихся на одной линии теплоснабжения. Во время закрытия регулирующих клапанов САР, давление в теплотрассе повышается. Дома не оборудованные автоматикой отопления вынуждены прокачивать избыточный расход через себя.

Современным аналогом для систем с постоянным гидравлическим режимом является балансировочный клапан, сопротивление которого может изменяться ручной регулирвкой, а заданная настройка опломбирована.

2 Технология строительно-монтажных работ

В ходе строительства зданий выполняются комплексы работ, которые условно делят на три группы:

-общестроительные (делятся на земляные, каменные, свайные, монтажные, бетонные, кровельные и т.д.);

-специальные (монтаж систем водоснабжения, отопления, канализации, вентиляции и т.д);

-вспомогательные (предназначены для обеспечения строительства материалами, деталями; делятся на погрузо-разгрузочные и транспортные);

На второй стадии (возведение надземной части) жилого комплекса обычно и происходит монтаж сборных конструкций, санитарно-технические работы по устройству вентиляционной системы, прокладка стояков горячей и холодной воды и т.п.

Процесс возведения жилого здания представляется собой сложную систему, которая состоит из строительно-монтажных процессов, что выполняются в строгой последовательности. Для того, чтобы возвести зданий в максимально короткие сроки нужен календарный план, который будет представлять из себя технологическую модель строительства. В календарном плане описываются строительные и монтажные работы и сроки их выполнения.

На основе календарного плана можно установить примерную продолжительность строительства жилого комплекса. В нем указываются годовые, квартальные и месячные планы строительных работ.

Календарный план условно делят на две части:

- левая/расчетная;
- правая/графическая.

В расчетной части составляют номенклатуру работ и находят объем их, описывают методы производства работ, их трудоемкость. В самом же конце определяется последовательность работ.

Графическую часть обычно представляют в виде линейного графика. При разработке данного графика руководствуются следующими принципами:

- технологические работы планируются в строгой последовательности;

-должно быть обеспечено поточно-параллельное, совмещенное выполнение работ;

-превышение сроков по календарному плану не допустимо;

-должно быть обеспечено равномерное потребление ресурсов по графику.

2.1 Монтаж водомерного узла

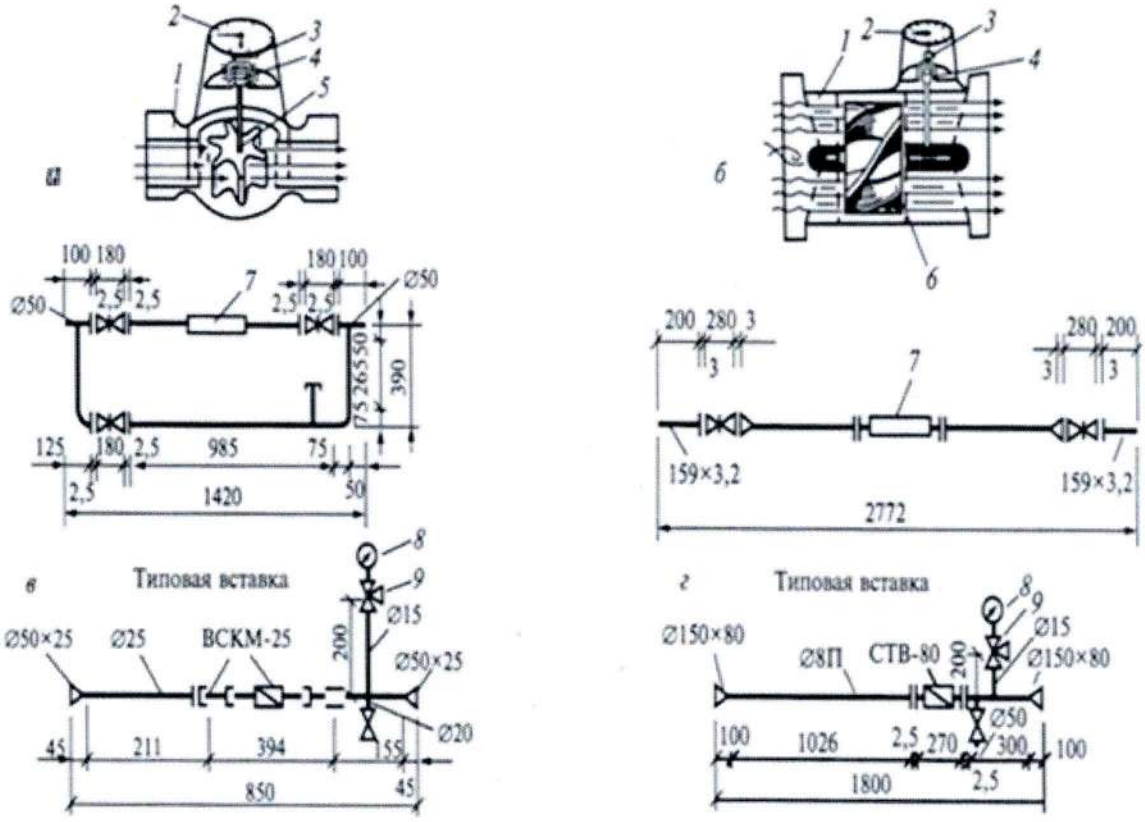
На вводе в здание установлен водомерный узел (рисунок 3). Водомерный узел предназначен для учета количества воды потребителями, поэтому главным элементом узла считают счетчик воды. Водомерные узла также помимо ввода

холодного водопровода установлены на ответвлениях от водоразборных стояков в квартиры.

В здании применяют водомеры двух типов:

-крыльчатые (в крыльчатых водомерах рабочим органом является крыльчатка 5 (рис. 3а.), ось которой устанавливается перпендикулярно потоку, применяют для измерения малых расходов воды);

-турбинные (в турбинных водомерах рабочим органом выступает турбинка, ось которой совпадает с направлением движения потока (рис. 3б), применяют для измерения больших расходов воды).



а - водомер крыльчатый; б - водомер турбинный; в - водомерный узел с крыльчатым счётчиком; г – водомерный узел с турбинным счётчиком;
1 - корпус; 2 - циферблат; 3 - счётный механизм; 4 - магнитная муфта;
5 - крыльчатка; 6 - турбинка; 7 - типовая вставка; 8 -манометр; 9 - трёхходовый кран

Рисунок 3-Водомерный узел

В жилом комплексе водомер установлен так, что направление движения воды совпадает со стрелкой на счетчике. Сам же водомерный узел прикреплен к стене кронштейнами на высоте от 0,3 до 1 метра от пола. Состоит водомерный узел из чугунных фасонных частей (тройники, переходы, патрубки) и трубопроводной арматуры (задвижки, обратные клапаны). На обводной линии водомерного узла устанавливается электрозадвижка, которая автоматически

открывается для пропуска пожарного расхода воды в аварийном случае. В качестве запорной арматуры используется обратный клапан.

Монтаж начинают с разводящих магистралей, которые прокладывают в подвальном помещении. Для водоснабжения используют оцинкованные трубы, соединение которых осуществляется при помощи резьбы, так как при сварке оцинкованных труб цинковое покрытие выгорает и обнаженные поверхности трубопровода становятся более подвержены коррозии.

В таблице 1 приведена стоимость монтажа водомерного узла

Таблица 1- Стоимость монтажа водомерного узла

Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Количество	Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге			Накладные расходы, тенге	Всего стоимость с НР и СП
			зарплата рабочих	зарплата машинистов	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	оборудование, мебель, инвентарь		
трубопроводы электросварные Ду 108. укладка	м	3,0	10172,67	395,76	30517	1187	26629	2215	35351
			900,31	125,36	2701	376	-	2619	
Счетчики холодной воды крыльчатые	шт	1,0	28143,00	-	28143		28143	-	30394
			-	-		-	-	2251	
Фильтр сетчатый муфтовый DN32 СТ РК ГОСТ Р 20223-2010	шт	1,0	3065,00	-	3065		3065	-	3310
			-	-		-	-	245	
Манометры общего назначения с трехходовым краном	комплект	1,0	2180,00	-	2180		2180	-	2354
			-	-		-	-	174	

Продолжение таблицы 1

Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Количество	Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге			Накладные расходы, тенге	Всего стоимость с НР и СП
			зарплата рабочих	зарплата машинистов	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	оборудование, мебель, инвентарь		
Установка манометра	комплект	1,0	38098,00	-	2591,14		2591,14	385	3214
			-	-		-	-	238	
Задвижки клиновые фланцевые	шт	2,0	38098,00	-	76196		76196	-	82292
			-	-		-	-	6096	
Фланец копрессионный DN 75 СТ РС ГОСТ Р 5761-2005	шт	6,0	4972,00	-	29832		29832	-	32219
			-	-		-	-	2387	
Вентили муфтовые запорные PN25, DN20	шт	1,0	22092	-	22092		22092	-	23859
			-	-		-	-	1767	
Клапан обратный 16ч42р PN25, DN100	шт	1,0	27750,00	-	27750		27750	-	29970
			-	-		-	-	2220	
Монтаж из труб и готовых изделий в помещ-и	м	1,0	5467,95	2211,97	5457	2211	6	2460	8550
			3239,80	793,45	3240	793	-	633	
Прокладка трубопроводов диаметром 32мм	м	0,5	2447,97	22,78	1223	12	930	281	1624
			562,79	10,35	281	6	-	120	
Итог по смете					229046	3410	219021	5341	253137
					6615	1175	-	18750	

3 Экономика

Стоимость строительства зависит в большей степени от качества проекта. Стоит особое внимание при проектировании уделять таким параметрам, как выбор стройматериалов, оборудования, трубопроводов, их фитингов. При проектировании внутренних сетей также обязательно учитывать особенности назначения здания, соблюдать требования согласно СП РК [2] к зданию.

Запроектированный водомерный узел системы хозяйственно-питьевого водоснабжения диаметром 32мм состоит из:

-труб стальных Ду 108, 38, 32мм;
-счетчика холодной воды;
-фильтра сетчатого;
-манометра;
-крана трехходового;
-задвижки фланцевой;
-фланцев и т.д.

В таблице 2 приведена актуальная стоимость водомерного узла.

Таблица 2- Стоимость водомерного узла

Наименование изделия	Ед. измерения	Количество изделий	Стоимость единицы,тг	Общая стоимость,тг
трубы стальные электросварные Ду 108	м	3	1633	4900
трубы стальные электросварные Ду 38	м	1	2100	2100
трубы стальные электросварные Ду 32	м	0,5	3200	1600
счетчик холодной воды крыльчатый многоструйный Ду 32мм	шт	1	49000	49000
фильтр сетчатый муфтовый Ду 32мм	шт	1	13250	13250
манометр общего назначения ОБМ-100	шт	1	2270	2270
кран трехходовый для манометра Ду 15мм	шт	1	6200	6200
задвижка AVK клиновая фланцевая короткая диаметром 100мм	шт	2	42280	84560
фланец 1-100-16	шт	6	6320	37920
вентиль запорный муфтовый Ду 25	шт	1	1840	1840
обратный клапан М-М, диаметр 100мм, Ру=1,0	шт	1	48930	48930

Экономическая часть проекта включает расчет технико-экономических показателей и стоимость оборудования проектируемого объекта. Так, величину капиталовложений определяют следующим образом:

К – величина основного капитала (капиталовложений), тг:

$$K = \sum_{i=1}^{n} n_i \cdot Ц_i + S_{монт} + S_{пуск} + S_{тран} \quad (3.1)$$

где n_i – количество единиц закупаемого оборудования одного вида, шт,

$Ц_i$-цена закупаемого оборудования одного вида, тг/шт;

$S_{монт}$ – издержки на монтаж оборудования, тг принимаем в размере 15 процентов от стоимости основного оборудования:

$$S_{монт} = 0{,}15 \cdot \sum_{i=1}^{n} n_i \cdot Ц_i \quad (3.2)$$

где $S_{пуск}$ – затраты на пуско-наладочные работы, тг. Принимаем в размере 5 процентов от стоимости основного оборудования:

$$S_{пуск} = 0{,}05 \cdot \sum_{i=1}^{n} n_i \cdot Ц_i \quad (3.3)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте стояла следующая задача- провести внутренний водопровод, в том числе холодную и горячую воду, в разноуровневом жилом комплексе.

В результате расчетов были запроектированы хозяйственно-питьевой водопровод и водопровод горячей воды. Для данных систем водоснабжения было подобрано оборудование, в том числе насосная станция, индивидуальный тепловой пункт; трубопроводы и фитинги к ним. Материал труб- оцинкованная сталь. Такие трубы больше всего соответствуют требованиям, предъявляемым к системе водоснабжения, так как меньше подвержены коррозии и срок службы достаточно высок.

В ходе расчета расходов воды потребителями было выявлено, что гарантийного напора было недостаточно. В следствие чего было подобрано соответствующее повысительное устройство. Насосная станция состоит из двух рабочих насосов и одного резервного, общей производительностью Q=4,36 $м^3$/час.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

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

3 СП РК 1.02-105-2014. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

4 СП РК 1.02-102-2014. Инженерно-геологические изыскания для строительства.

5 СП РК 2.04-04-2013. Строительная теплотехника. г.Астана: 2015.

6 В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский, С.А.Добролюбов. Гидрология: Учебник для вузов-М.:Высш.шк., -2015.-463с.

7 Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета: стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Изд 5-е доп. / Ф.А. Шевелев – М.:Книга по Требованию, 2013. – 116 с.

8 СП РК 1.01.106-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве. Комитет по делам строительства Министерства национальной экономики РК, 2015.

9 СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»

10 Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета: стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Изд 5-е доп. / Ф.А. Шевелев – М.:Книга по Требованию – 116 с.

11 Расчет и проектирование технологии и организации строительства [Текст] : учеб. пособие / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев; М-во образования и науки РК. - Алматы : Альманах, 2019. - 149 с.

12 Инженерные системы и сети : учеб. пособие для студентов спец. 5В75200, 5В72900 / А. Ф. Кацович [и др.]; Каз. нац. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. - Алматы : КазНТУ, 2015. - 306 с.

13 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. - М.: Юрайт, 2012. - 472 с.

14 Оспанов К.Т. Сельскохозяйственное водоснабжение. Учеб. Пособие. – Алматы: КазНТУ, 2014

15 Ионин, А.А. Теплоснабжение: учебник / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков, Е.Н. Терлецкая. – М.: ЭКОЛИТ, 2011, – 336 с.

16 Басин Б.М. Организация и планирование строительномонтажных работ. Хабаровск: ТОГУ, 2013. – 19 с.

17 СТ КазНИТУ 09-2017. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы: КазНИТУ, 2017. – 47с.

18 Самарин О.Д. «Гидравлические расчеты инженерных систем» Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014 г.

19 Фролова О.В. «Водоснабжение и водоотведение. Методические указания к курсовой работе для студентов направления Строительство». Псков 2015 г.

20 «Иженерные сети, оборудование зданий и сооружений». Москва. Высшая школа 2013 г. Под. ред. Соснина Ю.П.

Приложение А

Таблица А.1-Гидравлический расчет холодного водоснабжения Ст В1-1

№ участка	N	q_0	P	PN	α	q	d	υ	l	λ	Δ
1-2	1	0,15	0,01	0,01	0,2	0,15	15	1,1	0,5	0,04582	0,09
2-3	2	0,15	0,1	0,2	0,215	0,161	15	1,1	1,9	,04582	0,36
3-4	3	0,2	0,1	0,3	0,534	0,534	20	0,8	1,9	0,04426	0,14
4-5	4	0,2	0,0048	0,019	0,21	0,21	20	0,8	0,25	0,04426	0,02
5-6	8	0,2	0,0048	0,038	0,254	0,254	20	0,9	3,3	0,04374	0,3
6-7	12	0,2	0,0048	0,058	0,286	0,286	20	1,0	3,3	0,04330	0,36
7-8	16	0,2	0,0048	0,077	0,314	0,314	20	1,1	3,3	0,04294	0,44
8-9	20	0,2	0,0048	0,096	0,34	0,34	25	0,7	3,3	0,04269	0,14
9-10	24	0,2	0,0048	0,115	0,362	0,362	25	0,7	3,3	0,04269	0,14
10-11	28	0,2	0,0048	0,134	0,384	0,384	25	0,8	3,3	0,04208	0,18
11-12	32	0,2	0,0048	0,154	0,404	0,404	25	0,8	3,3	0,04208	0,18
12-13	36	0,2	0,0048	0,173	0,424	0,424	25	0,9	3,3	0,04159	0,23
13-14	40	0,2	0,0048	0,192	0,442	0,442	25	0,9	3,3	0,04159	0,23
14-15	44	0,2	0,0048	0,211	0,46	0,46	25	1,0	3,3	0,04117	0,28
15-16	48	0,2	0,0048	0,23	0,478	0,478	25	1,0	3,3	0,04117	0,28
16-17	96	0,2	0,0048	0,461	0,645	0,654	32	0,7	1,8	0,04038	0,06
17-18	144	0,2	0,0049	0,706	0,803	0,803	32	0,9	8,4	0,03933	0,43
18-19	192	0,2	0,0049	0,941	0,935	0,935	32	1,1	2,95	0,03861	0,22
19-20	240	0,2	0,0047	1,128	1,038	1,038	32	1,2	4,7	0,03833	0,41
20-21	288	0,2	0,0046	1,325	1,135	1,135	40	1,0	2,1	0,03702	0,1
21-22	336	0,2	0,005	1,680	1,3	1,3	40	1,1	8,0	0,03671	0,45
22-23	672	0,2	0,005	3,360	1,981	1,981	50	1,0	30	0,03520	1,08
23-24	672	0,2	0,005	3,360	1,981	1,981	50	1,0	12,5	0,03520	0,45

Продолжение приложения А

Таблица А.2-Гидравлический расчет холодного водоснабжения Ст В1-14

№ участка	N	q_0	P	PN	α	q	d	υ	l	λ	Δ
1-2	1	0,15	0,01	0,01	0,2	0,15	15	1,1	0,5	0,04582	0,09
2-3	2	0,15	0,1	0,2	0,215	0,161	15	1,1	1,9	,04582	0,36
3-4	3	0,2	0,1	0,3	0,534	0,534	20	0,8	1,9	0,04426	0,14
4-5	4	0,2	0,0048	0,019	0,21	0,21	20	0,8	0,25	0,04426	0,02
5-6	8	0,2	0,0048	0,038	0,254	0,254	20	0,9	3,3	0,04374	0,3
6-7	12	0,2	0,0048	0,058	0,286	0,286	20	1,0	3,3	0,04330	0,36
7-8	16	0,2	0,0048	0,077	0,314	0,314	20	1,1	3,3	0,04294	0,44
8-9	20	0,2	0,0048	0,096	0,34	0,34	25	0,7	3,3	0,04269	0,14
9-10	24	0,2	0,0048	0,115	0,362	0,362	25	0,7	3,3	0,04269	0,14
10-11	28	0,2	0,0048	0,134	0,384	0,384	25	0,8	3,3	0,04208	0,18
11-12	32	0,2	0,0048	0,154	0,404	0,404	25	0,8	3,3	0,04208	0,18
12-13	36	0,2	0,0048	0,173	0,424	0,424	25	0,9	3,3	0,04159	0,23
13-14	40	0,2	0,0048	0,192	0,442	0,442	25	0,9	3,3	0,04159	0,23
14-15	44	0,2	0,0048	0,211	0,46	0,46	25	1,0	3,3	0,04117	0,28
15-16	48	0,2	0,0048	0,23	0,478	0,478	25	1,0	3,3	0,04117	0,28
16-17	336	0,2	0,005	1,680	1,3	1,3	40	1,1	8,0	0,03671	0,45
17-18	672	0,2	0,005	3,360	1,981	1,981	50	1,0	30	0,03520	1,08
18-19	672	0,2	0,005	3,360	1,981	1,981	50	1,0	12,5	0,03520	0,45

Продолжение приложения А

Таблица А.3-Секундные расходы горячей воды

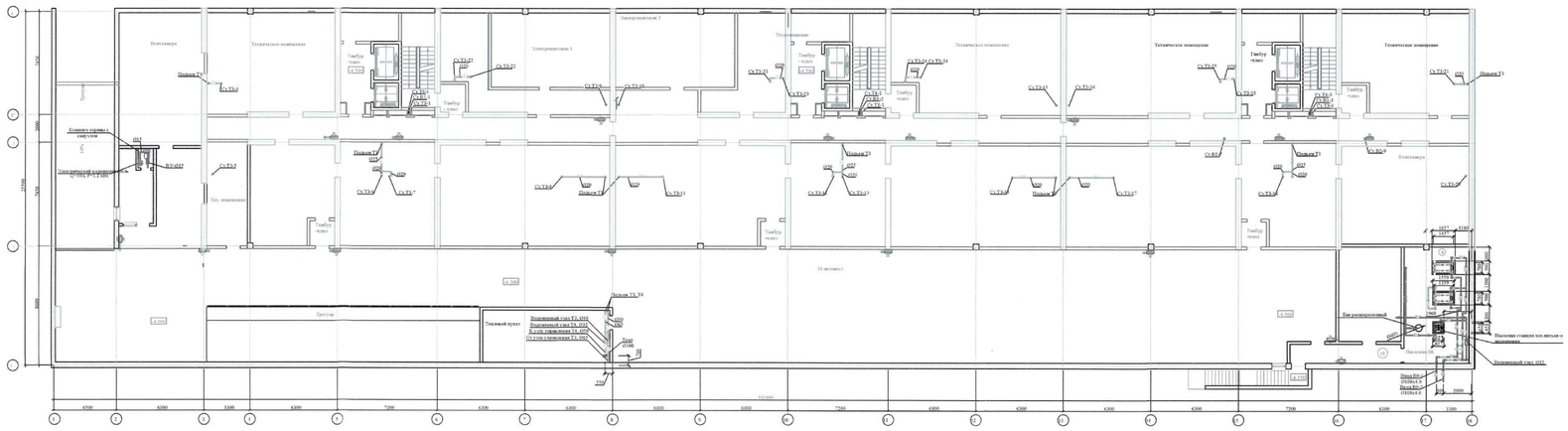
№ участка	N	U	Ph	NPh	α	q_0	q_h
1-2	1	504	0,0208	0,0208	0,215	0,2	0,215
2-3	2	504	0,0208	0,0416	0,258	0,2	0,258
3-4	4	504	0,0208	0,0832	0,32	0,2	0,32
4-5	6	504	0,0208	0,1248	0,373	0,2	0,373
5-6	8	504	0,0208	0,1664	0,415	0,2	0,415
6-7	10	504	0,0208	0,208	0,449	0,2	0,449
7-8	12	504	0,0208	0,2496	0,493	0,2	0,493
8-9	14	504	0,0208	0,2912	0,526	0,2	0,526
9-10	16	504	0,0208	0,3328	0,558	0,2	0,558
10-11	18	504	0,0208	0,3744	0,588	0,2	0,588
11-12	20	504	0,0208	0,416	0,62	0,2	0,62
12-13	22	504	0,0208	0,4576	0,652	0,2	0,652
13-14	24	504	0,0208	0,4992	0,672	0,2	0,672
14-15	48	504	0,0208	0,9984	0,969	0,2	0,969
15-16	72	504	0,0208	1,4976	1,215	0,2	1,215
16-17	96	504	0,0208	1,9969	1,437	0,2	1,437
17-18	120	504	0,0208	2,496	1,644	0,2	1,644
18-19	144	504	0,0208	2,9952	1,84	0,2	1,84
19-20	168	504	0,0208	3,4944	2,029	0,2	2,029
20-21	192	504	0,0208	3,9936	2,21	0,2	2,21
21-22	216	504	0,0208	4,4928	2,386	0,2	2,386
22-23	240	504	0,0208	5,992	2,524	0,2	2,524
23-24	264	504	0,0208	5,4912	2,726	0,2	2,726
24-25	288	504	0,0208	5,9904	2,858	0,2	2,858
25-26	312	504	0,0208	6,4896	3,053	0,2	3,053
26-27	336	504	0,0208	6,9888	3,181	0,2	3,181
27-ИТП	336	504	0,0208	6,9888	3,181	0,2	3,181

Таблица А.4-Гидравлический расчет подающих трубопроводов ГВС

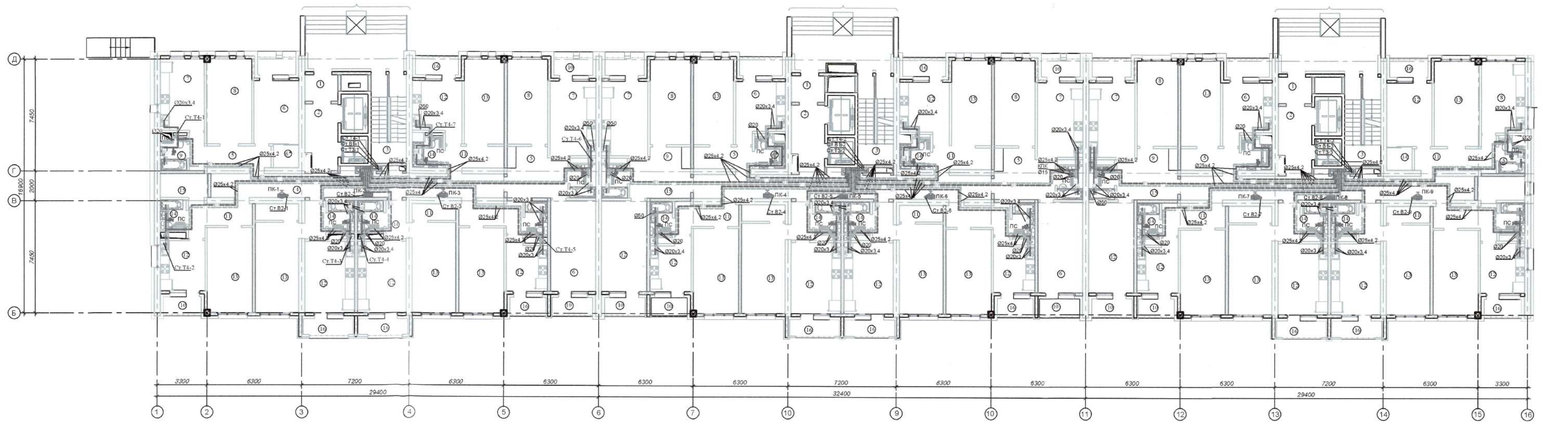
№ участка	q_h	d	ω	i	l	k_l	H
Ванна-1	0,215	15	0,84	1515	0,55	0,1	916,575
1-2	0,258	20	1,1	1515	0,25	0,1	416,625
2-3	0,32	20	1,2	3420	1,9	0,1	7147,8
3-4	0,37	20	1,26	3420	3,3	0,1	12414,6
4-5	0,42	20	1,68	6080	3,3	0,1	22070,4
5-6	0,45	25	0,96	1410	3,3	0,1	5118,3
6-7	0,49	25	1,1	2220	3,3	0,1	8058,6
7-8	0,53	32	0,63	373	3,3	0,1	1353,99
8-9	0,56	32	0,7	538	3,3	0,1	1952,94
9-10	0,88	32	1,01	954	3,3	0,1	3463,02
10-11	0,62	32	0,76	538	3,3	0,1	1952,94
11-12	0,65	32	0,76	538	3,3	0,1	1952,94
12-13	0,67	32	0,8	538	3,3	0,1	1952,94
13-14	0,97	32	1,14	1210	3,3	0,1	4392,3
14-15	1,22	32	1,27	1490	1,8	0,2	3218,4
15-16	1,44	32	1,27	1490	8,4	0,2	15019,2
16-17	1,64	32	1,9	3360	2,95	0,2	11894,4
17-18	1,84	32	1,9	3360	4,7	0,2	18950,4
18-19	2,03	40	1,89	3360	2,1	0,2	8467,2
19-20	2,21	40	2,2	4220	8,0	0,2	40512
20-21	3,18	40	2,4	4220	30,0	0,2	151920
21-ввод	3,18	40	2,4	4220	12,5	0,5	79125

ПЛАНЫ ЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ

ПЛАН ПОДВАЛА



ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА

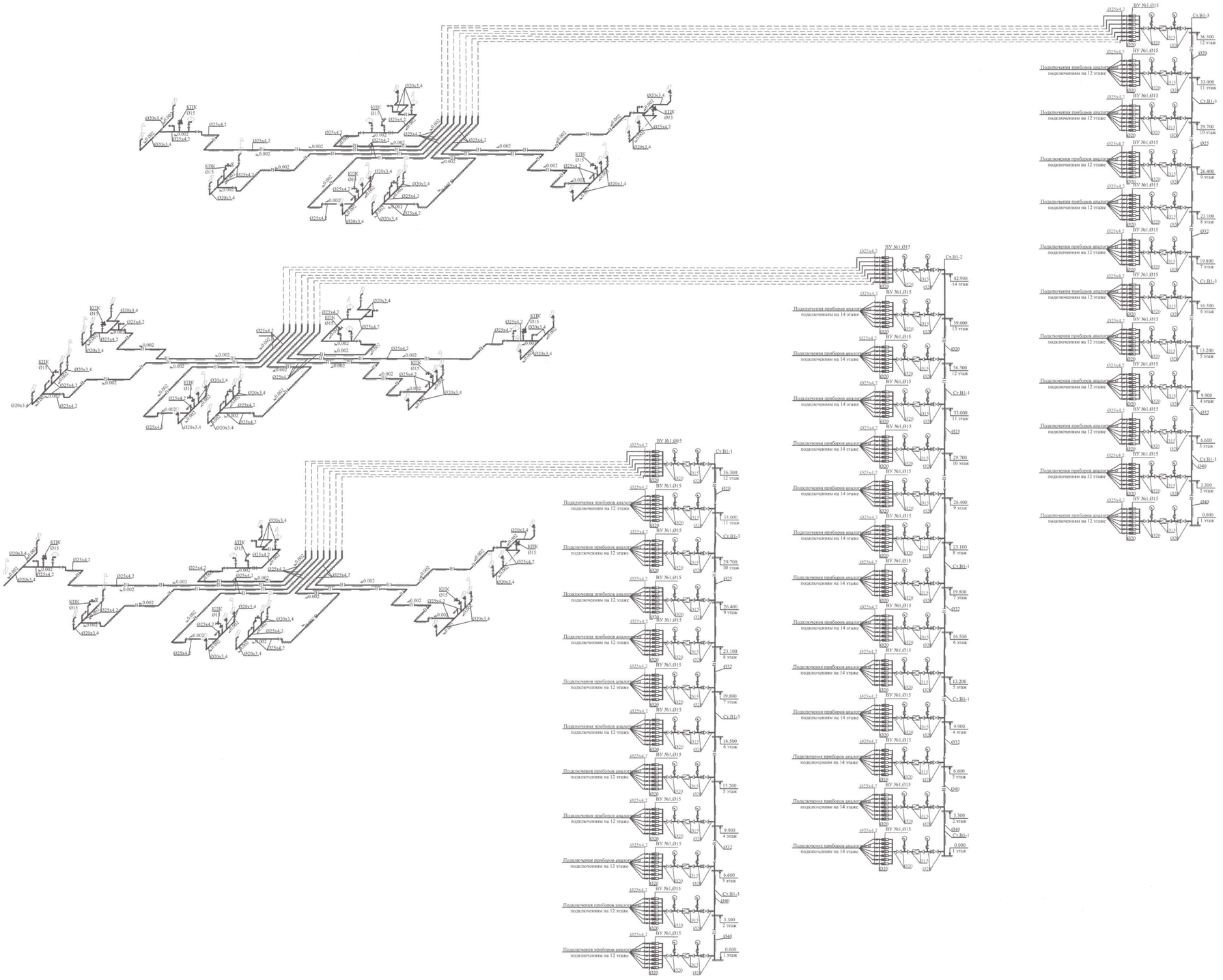


Экспликация помещений

№ пом-я	Наименование	Площадь, м^2	Общая площадь	Примечание
Помещения общего пользования				
1	Тамбур	3,46		
2	Тамбур-шлюз	9,02		
3	Лестничная клетка	-		
4	Коридор	30,57		
2-комнатная квартира				
5	Холл	9	61,61	
6	Спальня	12,6		
6*	Гардеробная	2,57		
7	Кухня	13,79		
8	Гостинная	16,9		
9	Санузел	3,77		
10	Лоджия	2,98		
1-комнатная квартира				
11	Холл	7,36	45,18	
12	Кухня	9,88		
13	Гостинная	16,91		
14	Санузел	3,08		
15	Гардеробная	5,04		
16	Лоджия	2,91		

							КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП	
							Водоснабжение жилого комплекса "Атмосфера" в г.Алматы	
Изм.	Код №	Лист	№док.	Подпись	Дата			
Зав.кафедр.		АлимоваК.К.				Основная часть	Стадия: У; Лист: 1; Листов: 5	
Нормоконт.		Хоймпев А.Н.						
Руководитель		СидороваН.В.				Планы здания системы внутреннего водоснабжения здания М1:200	ИАиС им. Т.К.Басенова ИСиС-18-1р	
Консультант		СидороваН.В.						
Исполнитель		ИбрагимоваК.						

АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ В1

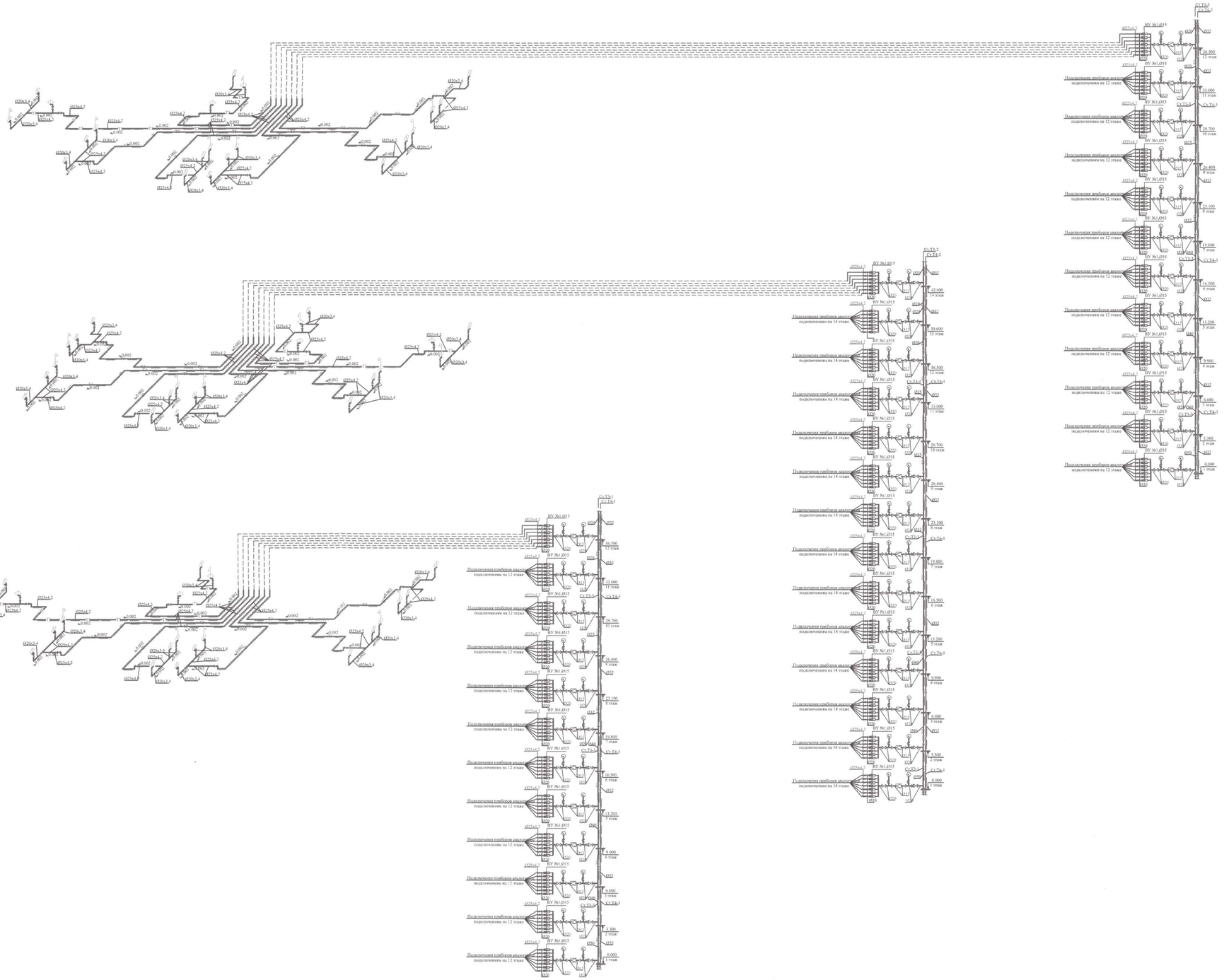


Спецификация системы водоснабжения В1

№	Наименование и техническая характеристика	Ед.измерения	Кол-во	Прим
	Водопровод хозяйственно-питьевой			
1	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду15х2,5мм	м	30	
2	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду20х2,5мм	м	17	
3	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду25х2,8мм	м	33	
4	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду32х2,8мм	м	77	
5	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду40х3,0мм	м	69	
6	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду50х3,0мм	м	109	
7	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду100х4,0мм	м	146	
8	Кран шаровый Ду15мм	шт	4	
9	Вентиль запорный муфтовый Ду15 мм	шт	1503	
10	Вентиль запорный муфтовый Ду20 мм	шт	385	
11	Вентиль запорный муфтовый Ду25 мм	шт	1	
12	Вентиль запорный муфтовый Ду40 мм	шт	3	
13	Клапан для автоматического сброса давления 15мм	шт	1	
14	Фильтр сетчатый муфтовый 20мм РУ=2,0МПа	шт	41	
15	Манометр	шт	82	
16	Кран трехходовый для манометра	шт	82	

							КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП
							Водоснабжение жилого комплекса "Атмосфера" в г.Алматы
Изм.	Код №	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Зав.кафедр.		АлимоваК.К				Основная часть	Стадия: У; Лист: 2; Листов:
Нормоконт.		Койшиев А.Н.					
Руководитель		СидороваН.В.				Аксонометрическая схема системы внутреннего водопровода В1	ИАиС им. Т.К.Басенова ИСиС-18-1р
Консультант		СидороваН.В.					
Исполнитель		ИбрагимоваК.					

АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Т3



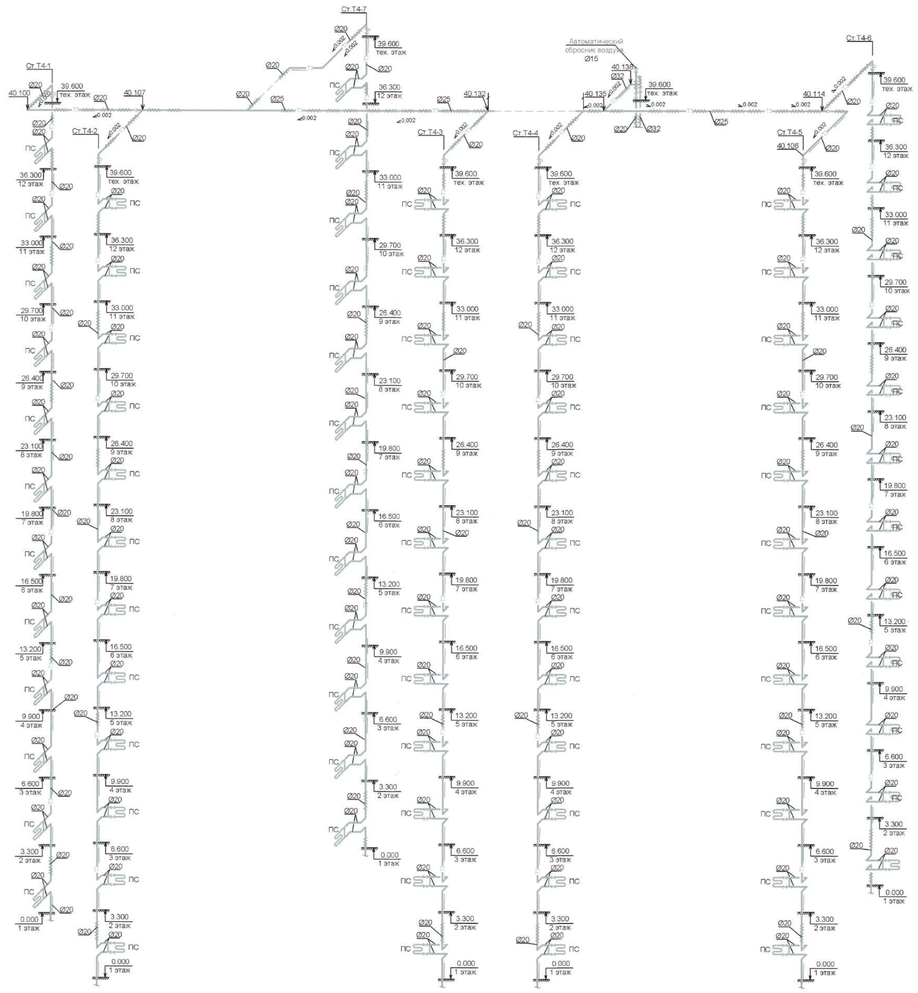
Спецификация системы горячего водоснабжения Т3/Т4

№	Наименование и техническая характеристика	Ед.измерения	Кол-во	Прим
	Горячее водоснабжение			
1	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду15х2,5мм	м	36	
2	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду20х2,5мм	м	2714	
3	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду25х2,8мм	м	148	
4	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду32х2,8мм	м	261	
5	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду40х3,0мм	м	140	
6	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду50х3,0мм	м	96	
7	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные Ду65х4,0мм	м	26	
8	Кран шаровый Ду15мм	шт	4	
9	Вентиль запорный муфтовый Ду15 мм	шт	956	
10	Вентиль запорный муфтовый Ду20 мм	шт	707	
11	Вентиль запорный муфтовый Ду25 мм	шт	3	
12	Вентиль запорный муфтовый Ду40 мм	шт	7	
13	Автоматический сбросник воздуха	шт	3	
14	Полотенцесушитель	шт	266	
15	Фильтр сетчатый латунный	шт	41	
16	Манометр	шт	82	
17	Кран трехходовый для манометра Ду15	шт	82	

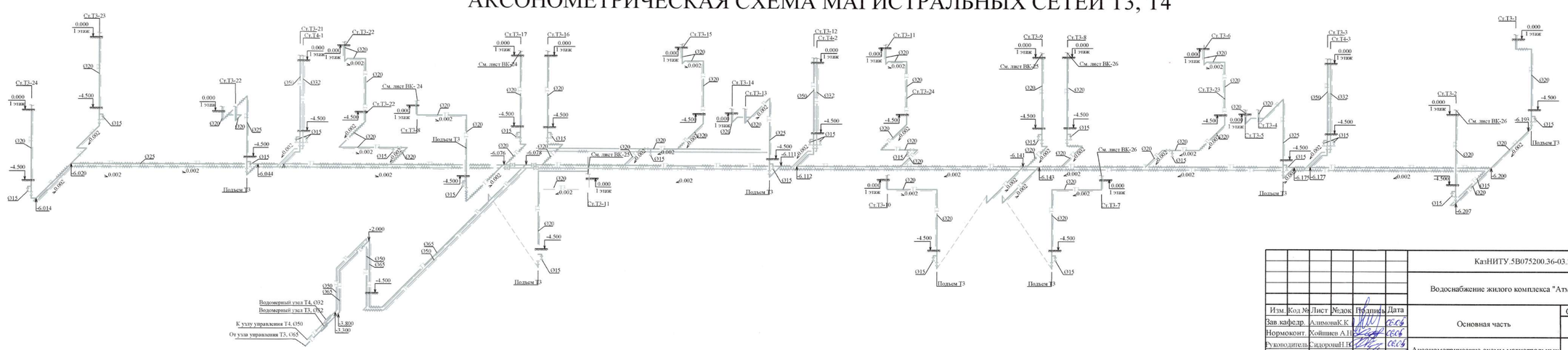
						КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП	
						Водоснабжение жилого комплекса "Атмосфера" в г.Алматы	
Изм.	Кол №	Лист	№док	Подпись	Дата		
Зав.кафедр.		АлимоваК.К			02.05	Основная часть	Стадия: У; Лист: 3; Листов:
Нормоконт.		Хойшиев А.Н			02.05		
Руководитель		СидороваН.В			02.05		
Консультант		СидороваН.В			02.05	Аксонометрическая схема системы горячего водоснабжения Т3	ИАиС им. Т.К.Басенова ИСиС-18-1р
Исполнитель		ИбрагимоваК			06.05		

АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА МАГИСТРАЛЬНЫХ СЕТЕЙ Т3, Т4

АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ Т4



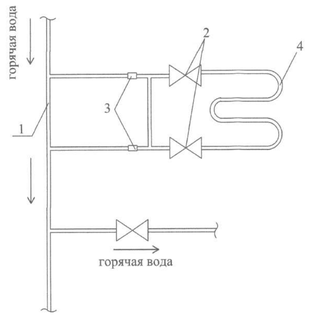
АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА МАГИСТРАЛЬНЫХ СЕТЕЙ Т3, Т4



							КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП	
							Водоснабжение жилого комплекса "Атмосфера" в г.Алматы	
Изм.	Код №	Лист	№док.	Подпись	Дата			
Зав.кафедр.		АлимоваК.К					Основная часть	Стадия: У; Лист: 4; Листов:
Нормоконт.		Хойшиев А.Н						
Руководитель		СидороваН.Ю						
Консультант		СидороваН.В					Аксонометрические схемы магистральных сетей Т3, Т4	ИАиС им. Т.К.Басенова ИСиС-18-1р
Исполнитель		ИбрагимоваК						

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ВОДОМЕРНОГО УЗЛА

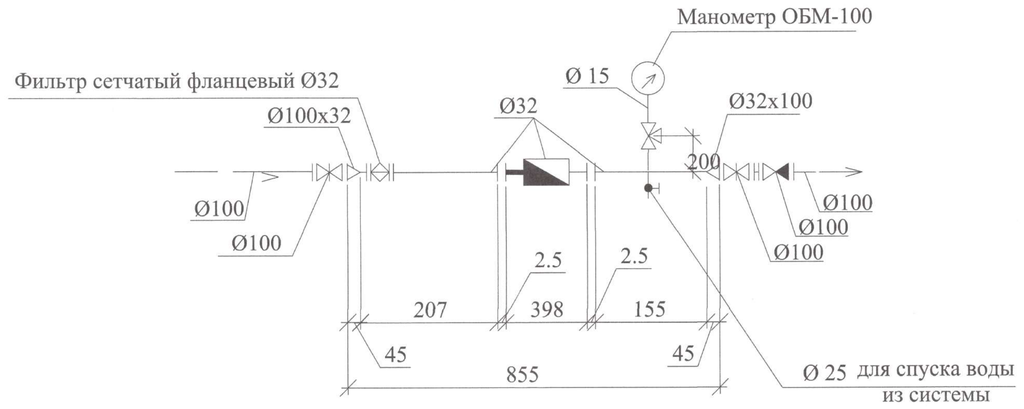
Узел подключения полотенцесушителя к трубопроводу



1- Полипропиленовые трубы PN20 Ø20мм
2- Запорный вентиль полотенцесушителя
3- Муфта
4-Полотенцесушитель

Водомерный узел Ø32

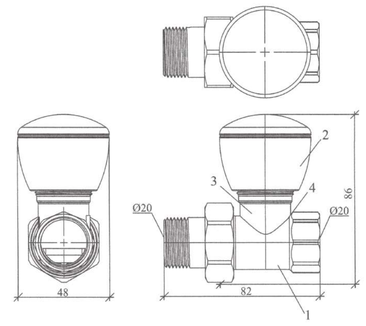
(для системы В1)



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ п/п	Наименование показателя	
1	Общая трудоемкость	242,78 чел/дн
2	Продолжиетльность монтажных работ	29дней
3	Средний коэффициент перевыполнения норм работ	0,53

Шаровый кран Ду20



1- корпус, 2- ручка, 3- мяч,
4-уплотнительное кольцо

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

	Обоснование	Вид работ	Объем работ		Состав звена			Норма времени рабочих, чел-час		Трудоемкость	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
			Ед. изм.	Кол-во	Профес.	Разряд	Кол-во	На ед. изм.	На весь объемработ	чел-дн																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	Е9-1-1	Разметка мест прокладки	100 м	4,62	монтажник	6	1	1,2	5,54	0,7	1																												
2	Е9-1-2	Монтаж трубопроводов	п.м.	335,00	монтажник	4,3	1,1	0,16	53,60	6,7	2	2	2	2	2	2																							
4	Е10-10	Установка полотенцесушителей	шт	266	монтажник	4,3	1,2	0,52	138,32	17,29							3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
5	Е10-16	Установка маномтеров	шт	82	монтажник	4,3	1,1	0,12	9,84	1,23																								2					
6	Е10-1	Монтаж трехходовых кранов	шт	82	монтажник	5,4,3	1,1,1	0,12	9,84	1,23																									3				
7	Е10-1	Монтаж шаровых кранов	шт	82	монтажник	5,4,3	1,1,1	0,12	9,84	1,23																										3			
9	Е10-4	Разметка места установки водомерного узла		1	монтажник	5,4	1,1	1	1,00	0,13																											2		
10	Е10-5	Сборка, монтаж водомерного узла		1	монтажник	5,4	1,1	1	1,00	0,13																											2		
11	Е10-7	Испытание трубопроводов		1	монтажник	5,4	1,1	1	1,00	2,00																												2	2
12	Е10-7	Прочие работы										1	1	1	1																			1				
									Итого	30,62																													

Средний коэффицент перевыполнения норм работ

$$K = \frac{Mmax}{Mcp} = \frac{4}{7,5} = 0,53$$

$$Mcp = \frac{Q}{T} = \frac{242,78}{32,2} = 7,5 \text{ чел}$$

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Все рабочие, которые задействованные в проведении строительно-монтажных работ до начала должны пройти производственный инструктаж и освоить безопасные методы ведения порученного им вида работ.

Рабочее место монтажника должно быть организованно так, чтобы создавались условия для безопасного и высокопроизводительного труда рабочих, при наименьших затратах сил и времени на выполнение.

На рабочем месте должно обеспечиваться: полную безопасность работающих; удобное положение работающего во время работ; хорошая освещенность рабочих мест; соответствующая нормативным требованиям; необходимые санитарно-гигиенические и эстетические условия труда.

								КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП	
								Водоснабжение жилого комплекса "Атмосфера" в г.Алматы	
Изм.	Кол.№	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Зав.кафедр.		АлимоваК.К				Технология строительно-монтажных работ		Стадия	Лист	Листов
Нормоконт.		Койшиев А.Н						У	5	
Руководитель		СидороваН.В				Технологическая карта на монтаж водомерного узла		ИАиС им. Т.К.Басенова ИСиС-18-1р		
Консультант		СидороваН.В								
Исполнитель		ИбрагимоваК								