НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА»

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Дипломный проект
(наименование вида работы)
Курбанбаева Азата Шаукатовича
(Ф.И.О. обучающегося)
6В07302 „Строительная инженерия"
(шифр и наименование ОП)

Тема: Отопления многофункционального здания в городе Кызылорда

Дипломный проект выполнен в соответвии задания, состоит из ПЗ - опр и графической части листов. Принятые решения в дипломному проекте соответствуют современным требованиям системы отопления.

За период дипломного проектирования Курбанбаев А.Ш. показал хорошую подготовку по инженерным системам. Работал неравномерно при выполнении проекта.

Дипломный проект оценивается по рейтинговой системе на 75 баллов ( ) - а дипломант Курбанбаев А.Ш. присвоения академического звания „Бакалавра" по специальности „Строительная инженерия"

Научный руководитель

ст. препод
(должность, уч. степень, звание)
_____ Ф. И.О. Ветлугина Г.А.
(подпись)
«24» мая 2023 г.

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА»

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Курбанбаева Аззата Шаухатовича
(Ф.И.О. обучающегося)

6В07302 „Строительная инженерия"
(шифр и наименование ОП)

На тему: Отопление многофункционального здания в городе Кызылорда

Выполнено:
а) графическая часть на 5 листах
б) пояснительная записка на 47 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Расчеты в дипломном проекте выполнены согласно задания. Расчеты соответствуют современным требованиям норм и правил. Решены вопросы расположения систем отопления в здании. Используются компьютерные программы.

Замечания
Отсутствует местный тепловой пункт

Оценка работы

Дипломный проект оценивается по рейтинговой оценке - 80 баллов (В) - оценка „хорошо", а дипломант Курбанбаев А.Ш. присвоение квалификации бакалавра по специальности 6В07302 „Строительная инженерия"

Рецензент

ИП ОВ
(должность, уч. степень, звание)

_____ Ф. И.О. Давлетова К.Т.
(подпись)

«29» мая 2023г.

Ф КазНИТУ 706-17. Рецензия

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Курбанбаев Аззат

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: аззат расчет переделка.docx

Научный руководитель: Галина Ветлугина

Коэффициент Подобия 1: 16.4

Коэффициент Подобия 2: 2.4

Микропробелы: 11

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 1

Белые Знаки: 12

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 01.06.23

Заведующий кафедрой

Алимова К.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Курбанбаев Аззат

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: аззат расчет переделка.docx

Научный руководитель: Галина Ветлугина

Коэффициент Подобия 1: 16.4

Коэффициент Подобия 2: 2.4

Микропробелы: 11

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 1

Белые Знаки: 12

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 07.06.23г

проверяющий эксперт

Курбанбаев Д.Г

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: Курбанбаев Аззат

Тақырыбы: аззат расчет переделка.docx

Жетекшісі: Галина Ветлугина

1-ұқсастық коэффициенті (30): 16.4

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.4

Дәйексөз (35): 0

Әріптерді ауыстыру: 0

Аралықтар: 1

Шағын кеңістіктер: 11

Ақ белгілер: 12

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 01.06.23

Кафедра меңгерушісі

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт «Архитектуры и строительства им Т. К. Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

6В07302 – Строительная инженерия

Курбанбаев Аззат Шаукатович

Отопления многофункционального зданияв городе Кызылорда

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

6В07302 – Строительная инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им Т. К. Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ИСиС
канд. техн. наук, ассоц. проф.
_____ Алимова К. К.
«25» мая 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

На тему: Отопление многофункционального здания в городе Кызылорда

6В07302 – Строительная инженерия

Выполнил Курбанбаев А. Ш.

Рецензент
_____
подпись, Ф.И.О.
«19» мая 2023г.

Руководитель
старший преподаватель
_____ Ветлугина Г.А.
«24» мая 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Институт «Архитектуры и строительства им Т. К. Басенова»

Кафедра «Инженерные системы и сети»

6В07302 – Строительная инженерия

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИСиС
канд. техн. наук, ассоц. проф.
_____ Алимова К.К.
«13» января 2023г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающийся *Курбанбаев Аззат Шаукатович*
Тема: *Отопление многофункционального здания в городе Кызылорда*
Утверждена *приказом проректора по АВ №408-П/Ө от «23» ноября 2022г*
Срок сдачи законченного проекта *«23»мая 2023г.*
Исходные данные к проекту: *Планы здания; характеристика и место расположение объекта, СН и СП, источник теплоты котельная, параметры теплоносителя 85-70°С, зависимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям*
Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:
а)Основная часть.
б) Технология строительного производства;
в) Экономика.
Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей
1) План подвала и первого этажа; 2) Планы второго и третьего этажей;
3) Схемы систем отопления 1,5; 4) Схемы систем отопления ст. 1,2,3;
5) Технологическая карта монтажных работ.
Рекомендуемая основная литература: *из 10 наименований.*

ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю и консультантам	Примечание
Основная	16.01.2023 20.03.2023	выполнено
Технология строительного производства	24.03.2023 20.04.2023	выполнено
Экономика	20.04.2023 01.05.2023	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 строительного производства	Г.А.Ветлугина старший преподователь	24.04.23	
Экономика	Г.А.Ветлугина старший преподаватель	02.05.23	
Нормоконтролер	А.Н. Хойшиев канд. техн. наук, ассоц. проф	24.05.23	

Руководитель _____ Ветлугина Г.А.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Курбанбаев А.Ш.

Дата «16» 01 2023г.

АНДАТПА

Қызылорда қаласының "көпфункционалды ғимаратты жылыту жүйелері" тақырыбындағы дипломдық жоба емдеу-профилактикалық мекемелерде тіршілікті қамтамасыз ету жүйесін жобалаудың негізгі әдісін қарастыруға мүмкіндік береді.

Бұл жобада жылыту және желдету жүйелерін орнатуға қойылатын заманауи талаптар көрсетілген. Қолданбалы бағдарламалардың көмегімен жылу жүйелерінің негізгі элементтерін анықтаудың мысалдары мен әдістері келтірілген. Осы жүйелерді жобалау бойынша ұсыныстар берілген.

Жобаның мақсаты Үй-жайлар мақсаттарының барлық ерекшеліктерін ескере отырып, құрылымның ерекше санаты үшін инженерлік жүйелерді есептеу және жобалау болып табылады.

АННТОТАЦИЯ

Дипломный проект на тему систем отопления в многофункциональных зданиях, специально на примере города Кызылорда. Проект предназначен для изучения основных методов и требований проектирования систем жизнеобеспечения в лечебно-профилактических учреждениях.

В нем содержатся примеры и методики для определения основных элементов отопительных систем с помощью прикладных программ, а также рекомендации по проектированию этих систем.

Целью проекта является расчет и конструирование инженерных систем для особой категории конструкции, с учетом всей специфики назначений помещений. Проект является актуальной темой и будет полезен для проектировщиков и специалистов в сфере строительства и коммуникаций.

ARSTRACT

The diploma project on the topic "Heating systems of a multifunctional building" of the city of Kyzylorda allows us to consider the main method of designing life support systems in medical and preventive institutions.

This project reflects modern requirements for the installation of heating and ventilation systems. Examples and methods of determining the main elements of heating systems using application programs are given. Recommendations for the design of these systems are given.

The purpose of the project is the calculation and design of engineering systems for a special category of construction, taking into account all the specifics of the purpose of the premises.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
1 Основной раздел 8
1.1 Конструктивные решения 8
1.2 Теплотехнический расчет конструкций 8
1.3 Теплотехнический расчет 9
1.4 Требуемое сопротивление 9
1.5 Нормируемое сопротивление 10
1.6 Сопротивление теплоотдачи 11
1.7 Коэффициент теплоотдачи 12
1.8 Расчет теплопотерь 12
1.9 Расчет отопительных приборов 14
1.10 Гидравлический расчет 15
1.11 Подбор оборудования системы отопления элеваторов 18
2 Технология строительного производства 20
2.1 Организационно-технические мероприятия 20
2.2 Ведомость объемов работ 20
2.3 Календарный план 21
2.4 Расчет количества рабочих 22
2.5 Техника безопасности и охрана труда монтажа систем отопления 22
3 Экономика 23
3.1 Расчет приведенных технико-экономических затрат решений 23
3.2 Основные технико-экономически показатели при производстве строительно-монтажных работ 24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 25
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 26

ВВЕДЕНИЕ

Строительство и проектирование новых инженерных систем жилья, отвечающих современным требованиям мировых стандартов, сейчас является актуальной темой.

Целью дипломного проекта является расчет и проектирование системы отопления многофункциональных жилых домов в городе Кызылорда.

Нужно выполнить следующие задачи: используя приложение, выполнить все расчеты в соответствии с критериями и правилами, применимыми на территории Республики Казахстан, с целью повышения точности расчетов и анализа выполненной работы.

Примечания к описанию задания - это материалы, представленные в виде текстов, таблиц и рисунков. Пакет приложений используется при выполнении вычислений. Графическая часть представлена на чертежах, на которых изображено решение о конфигурации системы отопления и вентиляции медицинского центра. Графические и текстовые части, созданные в соответствии с требованиями.

Рабочая пояснительная записка представляет собой материал, изложенный в виде текста, таблиц, рисунков. При выполнении расчетов использован пакет прикладных программ TGV. Графическая часть представлена на чертежах, на которых изображены принятые решения по организации систем отопления и вентиляции воздуха в медицинском центре.

1 Основной раздел

1.1 Конструктивные решения

Многофункциональное жилое здание расположено в городе Кызылорда и представляет девятиэтажное здание с внутренним каркасом. Наружные стены из сборных железобетонных панелей толщиной 500 мм с размерами в осях 26,6 х 56,3 м. Высота здания 27,0 м.

Заполнение наружных стен из полнотелого красного кирпича (250х125х65) толщиной 250 мм с утеплением минераловатными плитами "URSA GLASSWOOL"- П-30(Г) толщиной 100 мм.

Внутренние стены с вентиляционными отверстиями из сборных пустотных диафрагменных панелей толщ. 250 мм, внутренняя отделка – штукатурка.

Двери наружные алюминиевые остекленные и металлические. Окна металлопластиковые.

Кровля совмещенная рулонная, покрытие новое – кровельно-битумный полимерный материал производства кровельной компании.

Фундаменты:

- под колонны – из монолитной железобетонной плиты;
- под участки кирпичных стен и вентиляционных блоков – из бетонных блоков.

Здание жилого дома имеет отапливаемый подвал, в котором располагаются паркинг, хозяйственно-бытовые, кладовые и складские помещения, а также, индивидуальный тепловой пункт. С южной стороны осуществляется ввод магистральных тепловых сетей.

1.2 Теплотехнический расчет конструкций

Теплотехнический расчет проводится для всех наружных ограждений для холодного периода года с учетом района строительства, условии эксплуатации, назначения здания и санитарно- гигиенических требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям и помещению, из условия, что температура на внутренней поверхности $t_в$ С, должна быть выше температуры точки росы $t_р$.

°С, но не менее 2-3 °С. Теплотехнический расчет внутренних ограждающих конструкций (стен, перегородок, перекрытий) проводится при условии, еслиразность температур воздуха в помещениях более 3 °С.

Исходные данные и расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха

В качестве исходных данных для выполнения теплотехнического расчета, определения теплозащитных свойств ограждающих конструкций и проектирования систем отопления принимаются термодинамические параметры внутреннего и наружного воздуха и теплофизические характеристики

строительных материалов ограждений.

В холодный период в качестве исходных данных принимаем: расчетную зимнюю температуру наружного воздуха наиболее холодной пятидневки $t_{ХП}$ = минус 27,80 ℃ наиболее холодных суток $t_{хс}$,℃, и абсолютно минимальную. $t_{н.min}$ = минус 37.7 ℃, с коэффициентом обеспеченности 0,92; среднюю температуру отопительного периода $t_{ОП}$ = минус 5 ℃ ,продолжительность отопительного периода $z_{оп}$ =164 сут; максимальную среднюю скорость ветра за январь $v_{ХП}$ = 2.7 м/с; относительную влажность наружного воздуха 25 процентов.

Методика выполнения теплотехнического расчета многослойной ограждающей конструкции заключается в определении толщины слоя утеплителя $ð_{ут}$, м.

1.3 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет необходим для определения коэффициентов теплопередачи наружных ограждений, паропроницаемость, воздухопроницаемость, нормируемое, минимальное, фактическое термические сопротивления.

1.4 Требуемое сопротивление

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением свето-прозрачных), отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяются по формуле

$$R_0^{тр} = \frac{(20 — (—27{,}8)) \cdot 1}{8{,}7 \cdot 4} = 1{,}30\ м^2 \cdot Ң/Вт$$

$$R_0^{тр} = \frac{(20 — (—27{,}8)) \cdot 1}{8{,}7 \cdot 2} = 2{,}7\ м^2 \cdot Ң/Вт$$

где t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха,Ң;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, Ң;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

Δt_n – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Для стен

$$R_{0min} = \frac{(20 + 34{,}8)\cdot 1}{4 \cdot 8{,}7} = 1{,}57 \text{ м}^2 \cdot \text{Н}/\text{Вт}$$

Для перекрытий

$$R_{0min} = \frac{(20 + 34{,}8)\cdot 1}{3 \cdot 8{,}7} = 2{,}09 \text{ м}^2 \cdot \text{Н}/\text{Вт}$$

1.5 Нормируемое сопротивление

Нормируемое сопротивление определяется по формуле

$$R_0^{req} = a \cdot D_d + b \qquad (1.1)$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, Н · сут.;

a, b – коэффициенты.

Градусо-сутки определяются по формуле

$$D_d = (t_{int} — t_{ht}) \cdot z_{ht} \qquad (1.2)$$

где t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха,Н;

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, Н;

z_{ht} – продолжительность отопительного периода, сут..

$$D_d = (20 + 5) \cdot 164 = 4100 \text{ Н} \cdot \text{сут.}$$

Для стен

$$R_0^{req} = 0{,}00035 \cdot 4100 + 1{,}4 = 2{,}8 \text{ м}^2 \cdot \text{Н}/\text{Вт}$$

Для покрытий и перекрытий над проездом

$$R_0^{req} = 0{,}0005 \cdot 3214 + 2{,}2 = 4{,}2 \text{ м}^2 \cdot \text{Н}/\text{Вт}$$

Для перекрытий чердачных над неотапливаемыми подвалами

$$R_0^{req} = 0{,}00045 \cdot 4100 + 1{,}9 = 4{,}7 \text{ м}^2 \cdot {}^{\text{Н}}/_{\text{Вт}}$$

Для окон

$$R_0^{req} = 0{,}000075 \cdot 32140 + 0{,}15 = 0{,}39 \text{ м}^2 \cdot {}^{\text{Н}}/_{\text{Вт}}$$

1.6 Сопротивление теплоотдачи

Сопротивление теплоотдаче определяется по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_к + \frac{1}{\alpha_н} \quad (1.3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций;

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, ${}^{\text{Вт}}/_{(\text{м} \cdot \text{Н})}$;

$R_к$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot {}^{\text{Н}}/_{\text{Вт}}$.

Таблица 1.1 – Теплотехнический расчет наружней стены

Наружная стена							
Слои	ϒ кг\м3	σ, м	λ, Вт\м*С°	R слои	К	S слоя	μ
α_{ext} =	23			0			
Внутренняя штукатурка	1800	0,03	0,76	0			0,09
Кирпичная кладка	1800	0,51	0,7	0,7			0,11
Пенополестерол	150	0,2	0,052	3,8			0,05
Слож. раствор	1700	0,03	0,7	0			0,098
Наружняя штукатурка	1800	0,015	$\frac{0{,}76}{\sum R_{слоев}}$	0			0,09
α_{int} =	8,7			0,1			
				3,7	1/R		
			R0req	3,3			

Термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными слоями следует определять, как сумму термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_к = R_1 + R_2 + \cdots + R_n + R_{в.п.} \quad (1.4)$$

Таблица 1.2 – Теплотехнический расчет перекрытия

Перекрытие							
Слои	ϒ кг\м3	ϭ, м	λ, Вт\м*С°	R слои	К	S слоя	μ
α_{ext} =	12			0,1			
Стяжка	2400	0,06	0,74	0,1			
Пенополестерол	150	0,25	0,052	4,8			
Железобетонная плита	2500	0,22	1,92	0,1			
Внутренняя штукатурка	1800	0,03	0,76	0			

1.7 Коэффициент теплопередачи

Коэффициент теплопередачи вычисляется:

$$К = \frac{1}{R_0} \quad (1.5)$$

Таблица 1.3 – Коэффициенты теплопередачи

Коэффициенты теплопередачи	
Наружняя стена	0,15
Окно	1,78
Перекрытие	0,17
Дверь	3,026

1.8 Расчет теплопотерь

Теплопотери рассчитываются в виде таблицы 1.4.

Теплопотери через внешние ограждения определяются по укрупненным показателям по формуле

$$Q_o = q \cdot V \cdot (t_{int} — t_{ext}) \cdot n \quad (1.6)$$

где q – удельная тепловая характеристика здания;

V – объем здания по внешнему обмеру, V = 3790,8 м³;

t_{int}– расчетная температура воздуха помещения в холодный и переходный период года, $t_{int} = 20°C$;

t_{ext}– расчетная температура наружного воздуха соответственно по параметрам Б в холодный период, $t_{ext} = —34{,}8°C$;

n – коэффициент теплопотерь, n = 0,95.

Таблица 1.4 – Коэффициенты добавки

Добавки		
На ориентацию		Угл.
С	0,1	0,05
СВ	0,1	0,05
В	0,1	0,05
ЮВ	0,05	0,1

Продолжение таблицы 1.4

ЮЗ	0	0,1
З	0,05	0,1
СЗ	0,1	0,02
дд	0,79	1,23

$$Q_o = 0{,}374 \cdot 3790{,}8 \cdot (20 + 27{,}8) \cdot 0{,}95 = 64400 \text{ Вт} = 64{,}4 \text{ кВт}$$

$$Q_{теп} = 1{,}1 \cdot 83001{,}62 = 81\,239{,}4 \text{ Вт} = 91{,}3 \text{ кВт}$$

Годовая мощность системы отопления считается по формуле

$$Q_o^{год} = 24 \cdot Q_0 \cdot Z_{ht} \cdot \frac{t_{int} — t_{ext}^{av}}{t_{int} — t_{ext}} \quad (1.7)$$

где 24 – количество часов в сутках, час;

Q_0– потери тепла через внешние ограждения, кВт;

Z_{ht}– продолжительность отопительного периода, день;

t_{int}– расчетная температура воздуха помещения в холодный и переходный период года, $t_{int} = 20\ °C$;

t_{ext}– расчетная температура наружного воздуха соответственно по параметрам Б в холодный период, $t_{ext} = —34{,}8°C$;

t_{ext}^{av}– расчетная температура наружного воздуха за отопительный период.

$$Q_{о}^{год} = 24 \cdot 73{,}8 \cdot 218 \cdot \frac{20 + 5}{20 + 34{,}8} = 176,15 \text{ кВт/год}$$

1.9 Расчет отопительных приборов

Тепловой расчет приборов заключается в определении площади внешней нагревательной поверхности каждого прибора, обеспечивающий необходимый тепловой поток от теплоносителя в помещение. Расчет проводится при температуре теплоносителя, устанавливаемой для условий выбора тепловой мощности приборов.

После выбора отопительных приборов, определения мест их установки и способа присоединения к трубопроводам системы отопления выполняют теплотехнический расчет приборов (табл. 4.1).

Тепловая нагрузка на отопительный прибор определяется по формуле

$$Q_{пр} = Q_{пот} — B_{тр} \cdot Q_{тр} \quad (1.8)$$

где $B_{тр}$ – поправочный коэффициент, учитывающий долю теплоотдачи теплопроводов, полезную для поддержания заданной температуры воздуха в помещении, принимается при прокладке труб: открытой – 0,9, скрытой в глухой борозде – 0,5, замоноличенной в тяжелый бетон – 1,8;

$Q_{тр}$ – суммарная теплоотдача теплопроводов в пределах помещения,

$$Q_{тр} = \Sigma k_{тр} — \pi \cdot d_{н} \cdot l \cdot (t_{г} — t_{в}) \quad (1.9)$$

где $k_{тр}$, $d_{н}$, l - соответственно коэффициент теплопередачи, Вт/(м2*°С), наружный диаметр, м, и длина, м, отдельных теплопроводов;

$t_{г}$ и $t_{в}$ - соответственно температура теплоносителя и воздуха в помещении, °С.

Расчетная площадь поверхности отопительного прибора определяется

$$A_{пр} = \frac{Q_{пр}}{q_{пр}} \beta_{1} \cdot \beta_{2} \cdot \quad (1.10)$$

где $Q_{пр}$ – требуемая теплоотдача прибора в помещении, Вт;

$q_{пр}$ – плотность теплового потока прибора, Вт/м^2;

β_1 – поправочный коэффициент, учитывающий теплопередачу через дополнительную площадь (сверх расчетной) приборов, для радиаторов и коллекторов принимается 1,03 – 1,08;

β_2 – поправочный коэффициент, учитывающий дополнительные потери вследствие размещения отопительных приборов у наружных ограждений принимается 1,02 – 1,03.

После определения расчетной площади нагревательной поверхности прибора по каталогу приборов подбирается ближайший тип прибора

Число секций чугунных радиаторов определяется

$$N = \frac{A_p}{\alpha_1} \cdot \frac{\beta_4}{\beta_3} \qquad (1.11)$$

где α_1 – площадь одной секции, типа радиатора принятого к установке в помещении, м^2;

β_4 – поправочный коэффициент, учитывающий способ установки радиатора в помещении, при открытой установке $\beta_4 = 1,0$;

β_3 – поправочный коэффициент, учитывающий число секций в одном радиаторе ($\beta_3 = 1,0$ при $A_p = 2,0$ м^2) для чугунных радиаторов:

$$\beta_3 = 0,97 + \frac{0,06}{A_p} \qquad (1.12)$$

Чугунные радиаторы проходят тепловые испытания при площади прибора около 2,0 м^2, т.е в составе семи – восьми секций, поэтому полученное значение коэффициента теплопередачи справедливо только для радиаторов именно таких размеров. При меньшем количестве секций коэффициент теплопередачи относительно повышается благодаря влиянию усиленного теплового потока крайних секций, торцы которых свободны для теплообмена излучением с помещением, поэтому размеры радиатора могут быть несколько сокращены. При большем числе секций влияние крайних на коэффициент теплопередачи уменьшается, и размеры радиатора должны быть несколько увеличены.

1.10 Гидравлический расчет жителей отопления

Гидравлический расчет, по закону гидравлики, основан на принципе: при установившемся движении воды действующая в системе разность давления (насосного и естественного) полностью расходуется на преодоление сопротивления движению. От правильности выполнения данного расчета зависит работоспособность системы отопления. На основе гидравлического расчета осуществляется выбор диаметра труб *d*, мм, который обеспечивает при располагаемом перепаде давления в системе отопления ΔP_p, Па, пропуск заданных расходов теплоносителя *G*, кг/ч. Перед гидравлическим расчетом выполняется пространственная схема системы отопления в аксонометрической

проекции.

Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельным потерям давления на трение

В дипломном проекте выполнен гидравлический расчет диаметров участков главного циркуляционного кольца и диаметров второстепенного кольца, а также увязка с главным кольцом. Диаметры остальных участков системы определяем по допустимой скорости и тепловой нагрузке. В качестве расчетного кольца для насосной двухтрубной системы с попутным движением теплоносителя [9] принимаем кольцо, проходящее через самый нагруженный и удаленный нижний отопительный прибор. Кольцо делим на участки, на каждом из которых указывается его характеристика, тепловая нагрузка и длина. Нумерация начинается от индивидуального теплового пункта, далее по подающей магистрали, через нижний отопительный прибор стояка и далее по обратной магистрали возвращаемся к начальному пункту. На схеме указывается регулирующая и отключающая арматура, а такжевоздуховыпускные устройства.

Если в помещении располагаются больше одного отопительных приборов, то нагрузка распределяется между ними в примерно одинаковой доле.

Для гидравлического расчета воспользуемся программой, разработанной компанией Данфосс, которая предназначена для выполнения графической части при проектировании новых однотрубных и двухтрубных, подбора трубопроводов, отопительных приборов, арматуры; регулировании систем, которые уже существуют.

Данные вводятся в графической форме на схеме. Необходимая информация об нарисованных элементах вводится в таблицы связанные со схемой. Благодаря этому существует возможность правки как одиночных трубопроводов, отопительных приборов, арматуры, так и целых выделенных групп. С каждым вводимым элементом связана система контроля за правильностью, а также система справки, позволяющая получить информацию о вводимой величине или вызывающая соответствующие каталожные данные.

а) Программа предоставляет возможность для выполнения полностью всех гидравлических расчетов системы, в рамках которых:

б) подбираются диаметры трубопроводов;

в) определяются гидравлические сопротивления циркуляционных колец, с учетом гравитационного давления, связанного с охлаждением воды в трубопроводах и тепла;

г) определяются потери давления в системе; уменьшается избыток давления в циркуляционных кольцах путем подбора настроечных положений на вентилях с предварительной настройкой либо подбором диаметра отверстий дроссельных шайб,

д) учитывается необходимость обеспечения соответствующего гидравлического сопротивления участка с потребителем

е) подбираются настройки регуляторов разницы давления, устанавливаемых в местах выбранных проектировщиком под стояками, на ответвлениях.

ж) Для предварительного выбора диаметра труб определяется ориентировочное среднее значение удельной линейной потери давления по циркуляционному кольцу

$$R_{ср} = \frac{(1 — \mu)\Delta P_р}{\sum l} \quad (1.13)$$

где μ - коэффициент, учитывающий потери на местные сопротивления; принимается μ = 0,35 - для систем с естественной циркуляцией.

Σl - общая длина основного циркуляционного кольца.

Потери давления *Δp,* Па, на участке основного циркуляционного кольца определяется

$$\Delta P_р = \sum \Delta P_л + \sum \Delta P_м = Rl + Z \quad (1.14)$$

где *R* — удельные потери давления на трение, Па/м;

Z — потеря давления на местные сопротивления, Па.

Удельные потери давления на трение определяются

$$R = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\omega^2}{2} \rho \quad (1.15)$$

где λ - коэффициент трения;

l - длина расчетного участка трубопровода, м;

d - внутренний диаметр трубопровода, м;

ω - скорость воды, м/с;

ρ - плотность воды, кг/м^3.

Потеря давления на трение $\Delta P_л$, Па, в трубопроводах определяется

$$\Delta R_л = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{\omega^2}{2} \rho \quad (1.16)$$

Потеря давления в местных сопротивлениях $\Delta P_м$, Па, определяется

$$\Delta R_м = Z = \sum \zeta \frac{\omega^2}{2} \rho \quad (1.17)$$

где Σζ — сумма коэффициентов местных сопротивлений расчетного участка.

Скорость движения теплоносителя в водяных системах отопления допускается в жилых и общественных зданиях до 1 -1,5 м/с и в производственных помещениях до 3 м/с.

Для определения *R* и Z составлены расчетные таблицы или номограммы в соответствии с формулами.

Суммарные потери давления должны быть меньше расчетного циркуляционного давления, устанавливаемого для данной системы, которое необходимо для поддержания принятого гидравлического режима системы отопления, Па.

$$Rl + Z = 0.9 + \Delta P_p \tag{1.18}$$

Гидравлический расчет производится после определения тепловых нагрузок и выбора системы отопления. Составляется расчетная (аксонометрическая) схема, на которую наносятся длины участков, тепловая нагрузка (или расход воды), показываются местные сопротивления. Все стояки и участки нумеруются.

Выбирается основное циркуляционное кольца - наиболее неблагоприятный циркуляционный контур.

Расход воды на участке $G_{o,}$ кг/ч определяется по тепловым нагрузкам приборов

$$G_o = \frac{Q_o \cdot 3{,}6}{c_в(t_г - t_o)} \tag{1.19}$$

Суммарная потеря сравнивается с расчетным циркуляционным давлением Δp_p и затем определяется невязка

$$A = \frac{\Delta P_p - \sum(Rl + Z)}{\Delta P_p} \cdot 100 \leq 25\% \tag{1.20}$$

Невязка давлений в узлах допускается 15 процентов.

1.11 Подбор оборудования системы отопления элеваторов

Основыным элементом местного теплового пункта является смесительная установка. Для понижения температуры теплоносителя, поступающей из наружной тепловой сети по подающему трубопроводу Т11 до допустимой температуры в системе отопления t1 применяют водоструйный элеватор.

Понижение температуры происходит при смешении высокотемпературной воды t1 с обратной водой местной системы отопления t2.

Для выбора типа водоструйного элеватора проводят расчет следующих

параметров.

Приведенный расход смешанной воды

$$G_{пр} = \frac{Q_o}{\sqrt{H_2}(t_1 - t_2)c \cdot 1000} = \frac{83001{,}62}{0{,}6\,(95 - 70) \cdot 4{,}19 \cdot 1000} == 1{,}32\ т/ч \quad (1.21)$$

где Q_o- суммарный расход теплоты на отопление, Вт;

С – теплоемкость воды, 4,19 кДж/кг ºС;

t_1и t_2- температура воды в подающем и обратном трубопроводах системыотопления, ºС.

Коэффициент смешения элеватора

$$q = \frac{T_1 - t_1}{t_1 - t_2} \cdot 1.15 = \frac{150 - 95}{95 - 70} \cdot 1.15 = 2{,}53$$

Диаметр горловины элеватора

$$d_г = 0{,}874 \cdot \sqrt{G_{пр}} = 0.874 \cdot \sqrt{1{,}32} = 1{,}004\ см = 10{,}04\ мм$$

Диаметр горловины сопла элеватора

$$d_c = \frac{10 \cdot d_г}{\sqrt{\frac{0{,}78}{G_{пр}^2}}(1 + q)^2 \cdot d_г + 0.6(1 + q)^2 - 0.4q^2}$$

$$d_c = \frac{10 \cdot 10.04}{\sqrt{\frac{0{,}78}{1.32^2}}(1 + 2.53)^2 \cdot 10{,}04 + 0.6(1 + 2{,}53)^2 - 0.42{,}53^2} = 12{,}8\ мм$$

2 Технология строительного производства

2.1 Организационно-технические мероприятия

При производстве монтажных работ необходимы специальные монтажные чертежи, по которым на заготовительных предприятиях изготавливают монтажные узлы, детали и нестандартное оборудование внутренних инженерных систем зданий и сооружений.

Такие чертежи разрабатываются на основе проектной документации внутренних инженерных систем зданий и сооружений и строительных чертежей, в котором эти устройства монтируются.

Отличительной чертой монтажных чертежей является детализация разработки монтажных узлов, которая позволяет изготовлять эти узлы в заводских условиях с точностью, близкой к точности изготовления деталей машин. Допускается изготавливать детали трубопроводов с точностью до 2 мм, а узлы - до 4 мм [15].

При разработке монтажных чертежей внутренние инженерные системы зданий и сооружений разделяют на части, узлы, которые удобны для перевозки и сборки на объектах непосредственного строительства. Размеры монтажных узлов соответственно примерно равны высоте этажа здания, для которого они предназначены. В трубопроводах систем отопления основным монтажным узлом является так называемый «этажестояк», который представляет собой часть трубопровода, состоящего из стояка на этаж и подводок к приборам.

Для увеличения экономических показателей за счет уменьшения затрат труда, монтажные узлы конструируются максимально укрупненными.

2.2 Ведомость работ

Таблица 2.1 – Ведомость работ

Обоснование	Наименование процесса	Объем работ		вес, кг	общий вес, кг	общий вес, т
		ед. изм.	кол-во			
Е9-1-1	Разметка мест прокладки	100 м	3,96	-	-	-
Е9-1-1	Замеры участков трубопроводов и составление монтажных эскизов	100 м	1,95	-	-	-
Е9-1-33	Монтаж распределительной гребенки	шт	2,00	95	190	0,19

Продолжение таблицы 2.1

Обоснование	Наименование процесса	Объем работ		вес, кг	общий вес, кг	общий вес, т
		ед. изм.	кол-во			
Е9-1-2	Монтаж трубопроводов	п.м.				0,5
	d=15		251,00	1,13	369	
	d=20		25,70			
	d=25		50,19			
	d=32		63,90	1,9	132	
	d=40		5,57			
Е9-1-40	Установка фитингов до 50мм	шт	534	1,6	854	0,9
Е9-1-12	Монтаж радиаторов	шт	256	-	982,8	1,0
Е9-1-8	Испытание систем трубопроводов	п.м.	396,36	-	-	-
	Установка крана для выпуска воздуха d=15	п.м.	103	0,14	14,22	1
	Установка запорного вентеля d=15-40		40,0	-	-	
	Тройник переходной d=25	шт	144.	-	-	-
	Тройник поворотный d=32,20,15	шт	32	-	-	-

2.3 Календарный план

Таблица 2.2 – Календарный план

Наименование работы	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость чел-дн	Состав бригады		Продолжительность, дней	Продолжительность работы в днях
				Профессия	Кол		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
Прокладка металопластиковых труб	100м	82.23	205.6	монтажник 4	20	27	26
Монтаж коллекторов системы отопления	шт	21	5.25	монтажник 4	4	2	2
Монтаж отопительных приборов	шт	256	32	монтажник 4	10	8	8

2.4 Расчет количества рабочих

Трудоемкость работ рассчитывается на основе ЕНиР на соответствующие работы (ЕНиР Е–2, Е–4, Е–11, Е–22 и др.), выполняемые механизмами или вручную. Общие затраты труда и заработная плата получается умножением объема работ на нормы времени и расценки.

Затраты труда процессов в чел-ч. определяется по формуле:

$$Q_{ч-час.} = V \cdot Н_{вр} \quad (2.1)$$

где V – объем работ;

Нвр – норма времени,а в чел-дн. определяют:

$$Q_{ч-дн} = Q_{ч-час.} \, 8{,}2 \quad (2.2)$$

Сумма зарплаты определяется умножением объемов работ на расценку. По принятому количеству машин и составу звеньев, рекомендуемым ЕНиР, определяется состав бригады.

2.5 Техника безопасности и охрана труда монтажа систем отопления

Все работники, выполняющие строительно-монтажные работы, перед началом их выполнения должны получить производственные инструкции и освоить безопасные способы выполнения назначенных видов работ. Рабочее место монтажника должно быть организовано таким образом, чтобы создавались условия для безопасной и высокопроизводительной работы работников с минимумом усилий и времени, затрачиваемых на работу. На рабочем месте необходимо обеспечить полную безопасность работников. Удобное положение работников во время работы. Хорошее освещение рабочего места, соответствующее нормам. Необходимые гигиенические и эстетические условия труда. Во время погрузки и разгрузки необходимо следить за правильной обвязкой деталей и комплектующих. Чтобы предотвратить возможность опрокидывания, подъемное устройство, центр тяжести которого находится над монтажным отверстием, следует осуществлять с помощью 4 строп.

3. Экономика

3.1 Расчет приведенных технико-экономических решений

Стоимость проектирования - это общая стоимость, необходимая для его реализации. Эти расходы включают стоимость проектирования и стоимость принятого оборудования.

В данной работе нет оснований для применения показателя расширения сметной стоимости, кроме того, по контракту дистрибьюторская компания, например, "СДС", включена в перечень услуг:

а) с учетом стоимости оборудования согласно прейскуранту зарубежных производителей и доставки в Республику Казахстан, таможенных пошлин и НДС;

б) поставка оборудования на строящиеся объекты, их монтаж, пуско-наладочные работы и гарантийное обслуживание.

Выбор экономически целесообразного (оптимального) варианта проектного решения осуществляется по минимуму приведенных затрат определяется по формуле

$$П_1=Е_н \cdot К_i+С_i \quad (3.1)$$

где $Е_н$ =0,12 - нормативный коэффициент экономической эффективности в строительстве;

$К_i$ -капитальные вложения i-того варианта проектного решения, тыс. тенге;

$С_i$ -эксплуатационные издержки i-того варианта, тыс. тенге/год;

Определение капитальных вложений на предпроектной стадии оценку систем отопления можно производить по укрупненным показателям сметной стоимости определяются по формуле

$$К_i=К_{скв}+К_{пн}+К_{ов}+К_х \quad (3.2)$$

где $К_{скв}$ – стоимость оборудования, изделий и материалов систем отопления;

$К_{ов}$ - затраты, вызываемые монтажом оборудования, изделий и материалов системы отопления в здании.

В данном дипломном проекте применять укрупненные показатели сметной стоимости нет оснований, кроме того, по договору, фирмы-дистрибьютора включают в перечень услуг:

а) стоимость оборудования, изделий и материалов по прайс-листу завода-изготовителя за рубежом и поставку их в Алматы с учетом таможенных сборов и НДС;

б) доставку оборудования, изделий и материалов на строящийся объект, их монтаж.

Поэтому в стоимость прайс-листа дистрибьютора уже входят указанные выше затраты, причем пункт “б)” выделяют в договорах отдельной строкой (30-35%). Сроки поставки 2-4 недели.

Эксплуатационные расходы по вариантам включают следующие виды затрат определяется по формуле

$$С=С_а+С_{тр}+С_{зп}+С_т+С_х+С_э+С_{вод}+С_м+С_{оэ} \quad (3.3)$$

где $С_а$ - затраты на амортизацию, то есть сумм отчислений на капремонт и восстановление системы отопления;

$С_{тр}$ - расходы по текущему ремонту и поддержанию системы в рабочем состоянии, тыс. тенге/год;

$С_{зп}$ - заработная плата эксплуатационного персонала, тенге/год;

Ст,Сх,Сэ,$С_{вод}$ - стоимость потребляемых в год энергоресурсов (тепла, холода, электроэнергии, воды), тыс. тенге /год;

$С_м$ - затраты на эксплуатационные материалы, тыс. тенге/год;

$С_{оэ}$ - обще эксплуатационные расходы, тыс. тенге/год.

Расчетные формулы и расчеты по ним при вычислении эксплуатационных издержек приведены далее.

Амортизационные отчисления определяются по формуле

$$С_{Æ} = \frac{Н \cdot К}{100}, \text{ тыс. тенге/год} \quad (3.4)$$

где Н- норма амортизационных отчислений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте были выполнены все следующие расчеты: теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет теплопотерь помещений, гидравлический расчет систем отопления с определением диаметров трубопроводов и расчетных расходов на участках.

Помещение паркингов отапливается двухтрубной поэтажно-горизонтальной системой отопления с попутным движением теплоносителя.

Для отопления лестничных клеток предусмотрена двухтрубная, тупиковая система отопления.

Отопление остальных помещений запроектировано с помощью двухтрубной поэтажно-горизонтальной системы отопления с попутным движением теплоносителя. В помещениях лечебно-профилактических учреждений радиаторы следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от пола и 60 мм от поверхности стены.

Отопительные приборы с терморегулирующими клапанами и термостатическими элементами предусмотрены в помещении паркингов - регистры из гладких труб, в помещениях медицинского центра, в том числе в тех, которые носят стерильный характер - нагревательные приборы с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку, в лестничных клетках - алюминиевые секционные радиаторы.

В экономической части вычислена стоимость затрат труда, сметная стоимость оборудования для многоэтажного жилого дома, сметная стоимость длины трубопроводов диаметрами от 20 до 40мм, радиаторов. Также монтаж и установка труб, радиаторов, кранов и тд. Общая стоимость составила 53095647 тенге.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сканави А.Н., Махов Л.М., Отопление. М.: Издательство АСВ, 2015

2 Богословский В.Н., Сканави А.Н., Отопление. Учеб. Для вузов М.: АСВ, 2021

3 СП. РК 4.02-101-2012. Отопление,вентиляция и кондиционирование воздуха. Комитет по делам строительства и ЖКХ МИиИ РК, Нурсултан, 2019

4 СП РК 2.04-01-2017 « Строительная климотология» Комитет по делам строительства и жилищно-комунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республиуи Казахстан Астана 2018

5 Сканави А.Н.,Богословский В.Н., и др. Отопление и вентиляция. Уч для вузов.В 2-х частях

6 Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х частях. Отопление. Под.ред И.Г.Староверова, Ю.И.Шиллера. 4-е изд. Перераб и доп.-М.: Стройиздат(2020)

7 Крупнов Б.А. Шарафадинов Н.С. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. М.Вена: 2016

8 СП РК 2.04-106-2012 «Проектирование тепловой защиты зданий» Комитет по делам строительства, ЖКХ и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана 2015

9 СП РК 3-02-138-2013* Энергосберегающие здания. Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2019.

10 СП РК 2.04-01-2017* Строительная климатология. Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015

11 СП РК 2.04-107-2013* Строительная теплотехника. Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2019

12 СН РК 3.02-13-2014 Лечебно-профилактические учреждения. Астана: Комитет по Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015

13 Староверов И.Д. – Справочник проектировщика. Часть 1. Отопление. – М: Стройиздат, 1990г.

14 Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий. Москва: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2001.

15 СП РК 3.02-113-2014 Лечебно-профилактические учреждения. Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015

16 Внутренние санитарно-технические устройства. В 3ч. / В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканави и др.; Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перереб. и доп.- М.: Стройиздат, 1990. – 344с.: ил.- (Справочник проектировщика).

17 СП РК 2.04-04-2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Астана Астана:1 Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015

18 Шумилов Р.Н. Теоретические основы вентиляции. Аэродинамика: Учебное пособие.2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: УГТУ, 2000. – 92

19 СН РК 3.02-07-2014. Общественные здания и сооружения Астана: Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015.

Приложение А

Таблица А.3 – Расчет теплопотерь

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
101	С.у и К	18	В	НС 1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	166,0	1,15	190,9	
			Ю	НС 2	3,8	3,35	12,75	52,8	0,15	1	101,0	1,10	111,1	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,8	1,10	279,1	
				П	5,745	3,3	23,76	52,8	0,11	1	131,7	1,00	131,7	
													713	
	инф			**ОК**				**52,8**				**1254,3**		**1967,1**
102	Г	20	Ю	НС 1	4,2	3,35	14,07	54,8	0,15	1	115,7	1,10	127,2	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				П	5,745	4	30,56	54,8	0,11	1	175,8	1,00	175,8	
													593	
	инф			**ОК**				**54,8**				**1674,7**		**2267,5**
103	Г	20	Ю	НС 1	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,2	1,10	133,3	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				П	5,745	4,3	33,25	54,8	0,11	1	191,3	1,00	191,3	
													614	
	инф							**54,8**				**1822,3**		**2437**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qр	добав. Qр	Qо	Qо+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
101	С.у и К	18	В	НС 1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	166,0	1,15	190,9	
	ЛК	16	Ю	НС	4,47	21,9	97,89	50,8	0,15	1	745,9	1,10	820,5	
				ДД	1,8	2,1	3,78	50,8	3,026	1	581,1	1,10	639,2	
				ОК	0,6	0,9	2,70	50,8	1,78	1	244,1	1,10	268,6	
				П	5,745	4,47	25,68	50,8	0,105	1	137,0	1,00	137,0	
				ПТ	5,745	4,47	25,68	50,8	0,105	0,9	123,3	1,00	123,3	
													1989	
	инф							**50,8**				**1304,6**		**3293**
104	Г	20	Ю	НС	4,478	3,35	15,00	54,8	0,15	1	123,3	1,10	135,6	
				П	5,745	4,3	32,77	54,8	0,105	1	188,6	1,00	188,6	
													614	
	инф			**ОК**				**54,8**				**1796,0**		**2410**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация	Наружное ограждение					k	n	Qр	добав. Qр	Qо	Qо+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
105	ЖК	20	Ю	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,4	1,10	93,9	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				П	5,745	2,9	16,66	54,8	0,105	1	95,86	1,00	95,9	
													479	
	инф			**ОК**				**54,8**				**913,0**		**1392**
106	С.у и К	18	З	НС1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	165,96	1,10	182,6	
			Ю	НС2	3,343	3,35	11,20	52,8	0,15	1	88,70	1,10	97,6	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,76	1,10	279,1	
				П	5,745	2,845	16,34	52,8	0,105	1	90,61	1,00	90,6	
													650	
	инф			**ОК**				**52,8**				**863,0**		**1513**
107	ЖК	20	В	НС1	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,10	144,0	
			С	НС2	3,255	3,35	10,90	54,8	0,15	1	89,63	1,10	98,6	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
				П	4,245	2,745	11,65	54,8	0,105	1	67,05	1,00	67,0	
													599,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**638,6**		**1238**
108	ЖК	20	С	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,36	1,10	93,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
				П	3	4,245	12,74	54,8	0,105	1	73,28	1,00	73,3	
													456,9	
	инф			**ОК**				**54,8**				**697,9**		**1155**
109	Г	20	С	НС	4,3	3,35	14,41	54,8	0,15	1	118,41	1,1	130,3	
			С	До	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	4,2	4,245	17,83	54,8	0,105	1	102,59	1	102,6	
													522,5	

	инф			**ОК**				**54,8**				**977,0**		**1500**
110	С.у и К	20	С	НС	3,3	3,35	11,06	54,8	0,15	1	90,87	1,1	100,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	5,49	3,00	16,47	54,8	0,105	1	94,77	1	94,8	
													484,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**902,6**		**1387**
111	С.у и К	20	С	НС	3,2	3,35	10,72	54,8	0,15	1	88,12	1,1	96,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	5,49	3,00	16,47	54,8	0,105	1	94,77	1	94,8	
													481,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**902,6**		**1384**
112	ЖК	20	С	НС	3,41	3,35	11,42	54,8	0,15	1	93,90	1,1	103,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	5,49	2,90	15,92	54,8	0,105	1	91,61	1	91,6	
	инф			**ОК**				**54,8**				**872,5**		**1357**
113	Г	20	С	НС	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,16	1,1	133,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	4,246	4,20	17,83	54,8	0,105	1	102,61	1	102,6	
													525,6	
	инф			**ОК**				**54,8**				**977,3**		**1503**
114	ЖК	20	С	НС1	3,343	3,35	11,20	54,8	0,15	1	92,06	1,1	101,3	
			З	НС2	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,1	144,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				П	4,245	2,85	12,08	54,8	0,105	1	69,49	1	69,5	
													604,5	
	инф			**ОК**				**54,8**				**661,8**		**1266**
Общие потери теплоты на 1 этаже														**26 083,95**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

Промежуточный этаж														
№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
201	К	18	В	НС 1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	166,0	1,15	190,9	
			Ю	НС 2	3,8	3,35	12,75	52,8	0,15	1	101,0	1,10	111,1	
				ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,8	1,10	279,1	
														744
202	Г	20	Ю	НС 1	4,2	3,35	14,07	54,8	0,15	1	115,7	1,10	127,2	
				ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
														580
203	Г	20	Ю	НС 1	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,2	1,10	133,3	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
														586
204	Г	20	Ю	НС	4,478	3,35	15,00	54,8	0,15	1	123,3	1,10	135,6	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
														589
205	ЖК	20	Ю	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,4	1,10	93,9	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
														547
206	С.у и К	18	З	НС1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	165,96	1,10	182,6	
			Ю	НС2	3,343	3,35	11,20	52,8	0,15	1	88,70	1,10	97,6	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,76	1,10	279,1	

														723
207	ЖК	20	В	НС1	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,10	144,0	
			С	НС2	3,255	3,35	10,90	54,8	0,15	1	89,63	1,10	98,6	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
														695,7

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
208	ЖК	20	С	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,36	1,10	93,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
														547
209	Г	20	С	НС	4,3	3,35	14,41	54,8	0,15	1	118,41	1,10	130,3	
			С	До	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
														583,3
210	С.у и К	20	С	НС	3,3	3,35	11,06	54,8	0,15	1	90,87	1,1	100,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
														553
211	С.у и К	20	С	НС	3,2	3,35	10,72	54,8	0,15	1	88,12	1,1	96,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
														550
212	ЖК	20	С	НС	3,41	3,35	11,42	54,8	0,15	1	93,90	1,1	103,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
														556,3
213	Г	20	С	НС	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,16	1,1	133,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
														586,3
214	ЖК	20	С	НС1	3,343	3,35	11,20	54,8	0,15	1	92,06	1,1	101,3	
			3	НС2	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,1	144,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1	263,4	
														672
Общие потери теплоты на 2 этаже														**8 527,95**
Общие потери теплоты на 2,3,4,5 этажах														**34 111,81**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
901	С.у и К	18	В	НС 1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	166,0	1,15	190,9	
			Ю	НС 2	3,8	3,35	12,75	52,8	0,15	1	101,0	1,10	111,1	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,8	1,10	279,1	
				Пт	5,745	3,3	23,76	52,8	0,105	1	131,7	1,00	131,7	
													713	
	инф			**ОК**				**52,8**				**1254,3**		**1967,1**
902	Г	20	Ю	НС 1	4,2	3,35	14,07	54,8	0,15	1	115,7	1,10	127,2	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				Пт	5,745	4	30,56	54,8	0,105	1	175,8	1,00	175,8	
													593	
	инф			**ОК**				**54,8**				**1674,7**		**2267,5**
903	Г	20	Ю	НС 1	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,2	1,10	133,3	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	

				Пт	5,745	4,3	33,25	54,8	0,105	1	191,3	1,00	191,3	
													614	
	инф							**54,8**				**1822,3**		**2437**
904	Г	20	Ю	НС	4,478	3,35	15,00	54,8	0,15	1	123,3	1,10	135,6	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				Пт	5,745	4,3	32,77	54,8	0,105	1	188,6	1,00	188,6	
													614	
	инф			**ОК**				**54,8**				**1796,0**		**2410**
905	ЖК	20	Ю	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,4	1,10	93,9	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,4	1,10	289,7	
				Пт	5,745	2,9	16,66	54,8	0,105	1	95,86	1,00	95,9	
													479	
	инф			**ОК**				**54,8**				**913,0**		**1392**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
906	С.у и К	18	З	НС 1	6,255	3,35	20,95	52,8	0,15	1	165,96	1,10	182,6	
			Ю	НС 2	3,343	3,35	11,20	52,8	0,15	1	88,70	1,10	97,6	
			Ю	ДО	1,5	1,8	2,70	52,8	1,78	1	253,76	1,10	279,1	
				Пт	5,745	2,845	16,34	52,8	0,105	1	90,61	1,00	90,6	
													650	
	инф			**ОК**				**52,8**				**863,0**		**1513**
907	ЖК	20	В	НС 1	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,10	144,0	
			С	НС 2	3,255	3,35	10,90	54,8	0,15	1	89,63	1,10	98,6	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	
				Пт	4,245	2,745	11,65	54,8	0,105	1	67,05	1,00	67,0	
													599,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**638,6**		**1238**
908	ЖК	20	С	НС	3,1	3,35	10,39	54,8	0,15	1	85,36	1,10	93,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,10	289,7	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qр	добав. Qр	Qо	Qо+Qинф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
				Пт	3	4,245	12,74	54,8	0,105	1	73,28	1,00	73,3	
													456,9	
	инф			**ОК**				**54,8**				**697,9**		**1155**
909	Г	20	С	НС	4,3	3,35	14,41	54,8	0,15	1	118,41	1,1	130,3	
			С	До	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	4,2	4,245	17,83	54,8	0,105	1	102,59	1	102,6	
													522,5	
	инф			**ОК**				**54,8**				**977,0**		**1500**
910	С.у и К	20	С	НС	3,3	3,35	11,06	54,8	0,15	1	90,87	1,1	100,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	5,49	3,00	16,47	54,8	0,105	1	94,77	1	94,8	
													484,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**902,6**		**1387**

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.3

№ помещения	Помещение		Ориентация		Наружное ограждение				k	n	Qp	добав. Qp	Qo	Qo+Q инф
	наименование	температура		тип	а ,м	в ,м (высота)	F, м2	dt						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
911	С.у и К	20	С	НС	3,2	3,35	10,72	54,8	0,15	1	88,12	1,1	96,9	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	5,49	3,00	16,47	54,8	0,105	1	94,77	1	94,8	
													481,4	
	инф			**ОК**				**54,8**				**902,6**		**1384**
912	ЖК	20	С	НС	3,41	3,35	11,42	54,8	0,15	1	93,90	1,1	103,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	5,49	2,90	15,92	54,8	0,105	1	91,61	1	91,6	
													484,6	
	инф			**ОК**				**54,8**				**872,5**		**1357**
913	Г	20	С	НС	4,4	3,35	14,74	54,8	0,15	1	121,16	1,1	133,3	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	4,246	4,20	17,83	54,8	0,105	1	102,61	1	102,6	
													525,6	
	инф			**ОК**				**54,8**				**977,3**		**1503**
914	ЖК	20	С	НС1	3,343	3,35	11,20	54,8	0,15	1	92,06	1,1	101,3	
			З	НС2	4,755	3,35	15,93	54,8	0,15	1	130,94	1,1	144,0	
			С	ДО	1,5	1,8	2,70	54,8	1,78	1	263,37	1,1	289,7	
				Пт	4,245	2,85	12,08	54,8	0,105	1	69,49	1	69,5	
													604,5	
	инф			**ОК**				**54,8**				**661,8**		**1266**
Общие потери теплоты на 9 этаже														**22 805,87**

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Расчет теплопотерь

Номер помещения и ti, °С	Тепловая нагрузка Q, Вт	Расход воды G, кг/с	Расход воды G, кг/ч	Темп. теплонос. в отоп. приб.			Поправочный коэффициент		Теплоотдача Qтр, Вт	Теплоотдача Qпр=Q-0,9Qтр	Расчетная площадь приб. Ар, м2	Поправочный коэффициент		Расч-ое число секций, Np	Устан-ое число секций, Nуст
				t1 на входе	t2 на выходе	Δtср средняя	β1	β2				β3	β4		
Первый этаж															
101	1967,1	18,8	67,6	95	70	64,5	1,03	1,02	197	1790	2,7	1,01	1,05	14,0	14
102	2267,5	21,6	77,9	95	70	62,5	1,03	1,02	227	2063	3,1	1,01	1,05	16,1	16
103	2437	23,3	83,7	95	70	62,5	1,03	1,02	244	2217	3,3	1,01	1,05	17,3	17
ЛК	3293	31,4	113,2	95	70	66,5	1,03	1,02	329	2997	4,5	1,01	1,05	23,4	23
104	2410	23,0	82,8	95	70	62,5	1,03	1,02	241	2193	3,3	1,01	1,05	17,1	17
105	1392	13,3	47,9	95	70	62,5	1,03	1,02	139	1267	1,9	1,01	1,05	9,9	10
106	1513	14,4	52,0	95	70	64,5	1,03	1,02	151	1377	2,1	1,01	1,05	10,7	11
107	1238	11,8	42,5	95	70	62,5	1,03	1,02	124	1127	1,7	1,01	1,05	8,8	9
108	1155	11,0	39,7	95	70	62,5	1,03	1,02	115	1051	1,6	1,01	1,05	8,2	8
109	1500	14,3	51,5	95	70	62,5	1,03	1,02	150	1365	2,0	1,01	1,05	10,6	11
110	1387	13,2	47,7	95	70	62,5	1,03	1,02	139	1262	1,9	1,01	1,05	9,8	10
111	1384	13,2	47,6	95	70	62,5	1,03	1,02	138	1259	1,9	1,01	1,05	9,8	10
112	1357	13,0	46,6	95	70	62,5	1,03	1,02	136	1235	1,9	1,01	1,05	9,6	10
113	1503	14,3	51,6	95	70	62,5	1,03	1,02	150	1368	2,1	1,01	1,05	10,7	11
114	1266	12,1	43,5	95	70	62,5	1,03	1,02	127	1152	1,7	1,01	1,05	9,0	9
Промежуточный этаж															
201	744	5,5	20,0	95	70	64,5	1,03	1,02	58	529	0,8	1,01	1,05	4,1	5
202	580	4,0	14,3	95	70	62,5	1,03	1,02	42	379	0,6	1,01	1,05	3,0	4
203	586	4,0	14,5	95	70	62,5	1,03	1,02	42	385	0,6	1,01	1,05	3,0	4
204	589	4,1	14,6	95	70	62,5	1,03	1,02	43	387	0,6	1,01	1,05	3,0	4
205	547	3,7	13,2	95	70	62,5	1,03	1,02	38	349	0,5	1,01	1,05	2,7	4
206	723	5,3	19,2	95	70	64,5	1,03	1,02	56	509	0,8	1,01	1,05	4,0	5

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы – А.4

Номер помещения и ti, °С	Тепловая нагрузка Q, Вт	Расход воды G, кг/с	Расход воды G, кг/ч	Темп. теплонос. в отоп. приб.			Поправочный коэффициент		Теплоотдача Qтр, Вт	Теплоотдача Qпр=Q-0,9Qпр	Расчетная площадь п. Ар, м2	Поправочный коэффициент		Расчное число секций, Np	Установое число секций, Nуст
				t1 на входе	t2 на выходе	Δtср средняя	β1	β2				β3	β4		
207	695,7	5,1	18,3	95	70	62,5	1,03	1,02	53	484	0,7	1,01	1,05	3,8	5
208	547	3,7	13,2	95	70	62,5	1,03	1,02	38	349	0,5	1,01	1,05	2,7	4
209	583,3	4,0	14,4	95	70	62,5	1,03	1,02	42	382	0,6	1,01	1,05	3,0	4
210	553	3,7	13,4	95	70	62,5	1,03	1,02	39	355	0,5	1,01	1,05	2,8	5
211	550	3,7	13,3	95	70	62,5	1,03	1,02	39	352	0,5	1,01	1,05	2,7	5
212	556,3	3,8	13,5	95	70	62,5	1,03	1,02	39	358	0,5	1,01	1,05	2,8	4
213	586,3	4,0	14,5	95	70	62,5	1,03	1,02	42	385	0,6	1,01	1,05	3,0	4
214	672	4,9	17,5	95	70	62,5	1,03	1,02	51	463	0,7	1,01	1,05	3,6	5
Последний этаж															
901	1967,1	18,8	67,6	95	70	64,5	1,03	1,02	197	1790	2,7	1,01	1,05	14,0	14
902	2267,5	21,6	77,9	95	70	62,5	1,03	1,02	227	2063	3,1	1,01	1,05	16,1	16
903	2436,6	23,3	83,7	95	70	62,5	1,03	1,02	244	2217	3,3	1,01	1,05	17,3	17
904	2409,9	23,0	82,8	95	70	62,5	1,03	1,02	241	2193	3,3	1,01	1,05	17,1	17
905	1392,5	13,3	47,9	95	70	62,5	1,03	1,02	139	1267	1,9	1,01	1,05	9,9	10
906	1512,9	14,4	52,0	95	70	64,5	1,03	1,02	151	1377	2,1	1,01	1,05	10,7	11
907	1237,9	11,8	42,5	95	70	62,5	1,03	1,02	124	1127	1,7	1,01	1,05	8,8	9
908	1154,8	11,0	39,7	95	70	62,5	1,03	1,02	115	1051	1,6	1,01	1,05	8,2	8
909	1499,6	14,3	51,5	95	70	62,5	1,03	1,02	150	1365	2,0	1,01	1,05	10,6	11
910	1387,0	13,2	47,7	95	70	62,5	1,03	1,02	139	1262	1,9	1,01	1,05	9,8	10
911	1384,0	13,2	47,6	95	70	62,5	1,03	1,02	138	1259	1,9	1,01	1,05	9,8	10
912	1357,1	13,0	46,6	95	70	62,5	1,03	1,02	136	1235	1,9	1,01	1,05	9,6	10

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Гидравлический расчет систем отопление

№	Q0 , Вт	G0,кг/час	L,м	Dy,мм	V ,м/с	R	R*L	Z	Z	R*L+Z
1	84 707,6	2 911,2	1,6	40	0,611	140	224	8,5	1546	1770
2	44 153,2	1 517,4	4,9	32	0,406	75	367,5	10,5	922,05	1289,55
3	40 554,4	1 393,8	5,8	32	0,377	65	377	10	687	1064
4	20 478,4	703,8	2,7	25	0,325	70	189	10	516	705
5	10 571,2	363,3	7,8	25	0,168	20	156	3	42,4	198,4
6	5 220,0	179,4	8,1	20	0,137	19	153,9	14,5	129,15	283,05
7	1 266,0	43,5	2,8	15	0,058	4	11,2	19,7	34,66	45,86
8	5 220,0	179,4	8,1	20	0,137	19	153,9	14,5	129,15	283,05
9	10 571,2	363,3	7,8	25	0,168	20	156	3	42,4	198,4
10	20 478,4	703,8	2,7	25	0,325	70	189	10	516	705
11	40 554,4	1 393,8	5,8	32	0,377	65	377	10	687	1064
12	44 153,2	1 517,4	4,9	32	0,406	75	367,5	10,5	922,05	1289,55
13	84 707,6	2 911,2	1,6	40	0,611	140	224	8,5	1546	1 770,0
										10 665,9

Невязка давлений в узлах допускается 25% для двухтрубной системы, для однотрубной системы невязка допускается 10%.

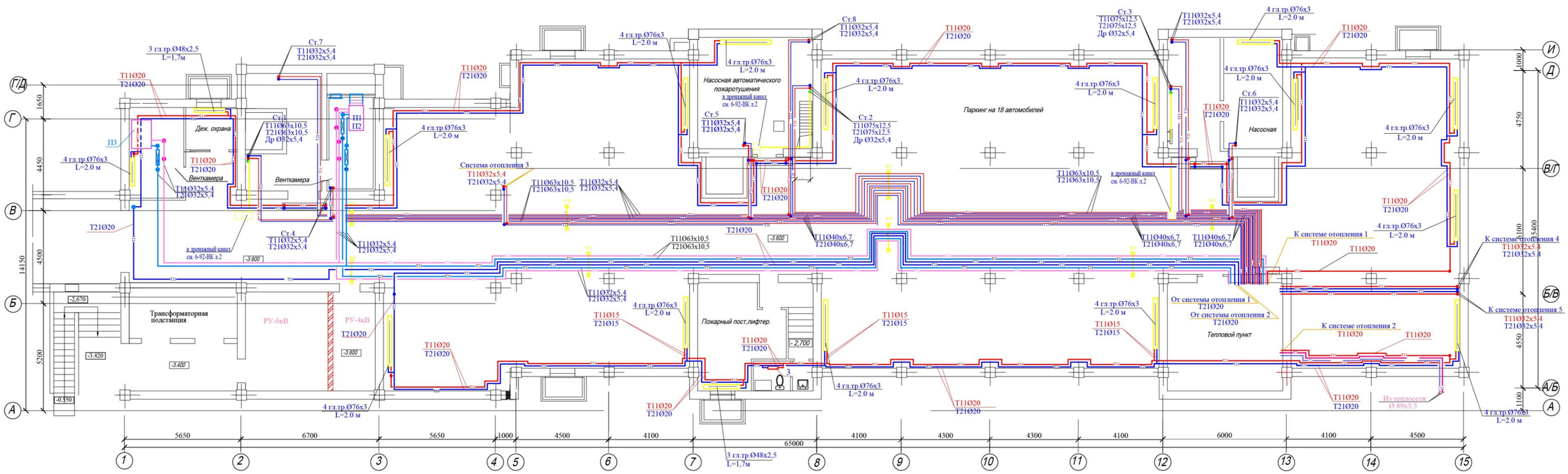
$$❑ = \frac{11000 — 9820,5}{11000} * 100 = 3\ \% \leq 25\ \%$$

Продолжение приложения А

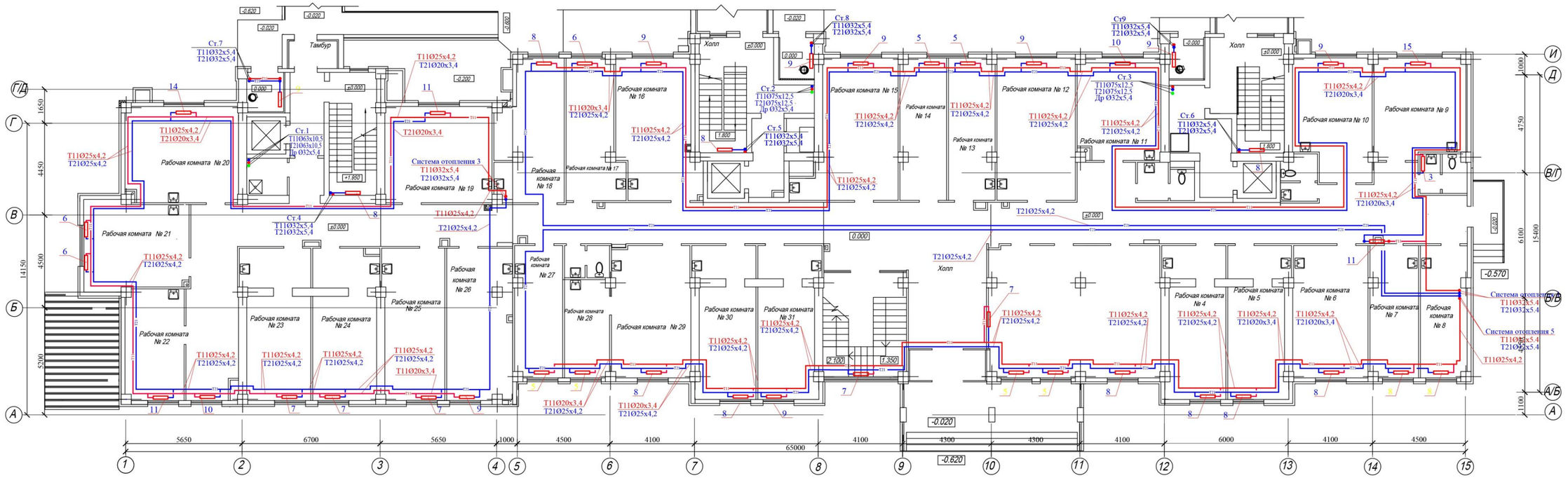
Таблица А.5 - Спецификация материалов системы отопления

№ /п	Наименование	Размер марка	ед.изм	кол-во	Масса, кг		ГОСТ
					ед.ин м.	общ.	
1.	Трубы стальные водогазопроводные	d_y=15	п.м	251	1,28		3262-75
2.	То же	20	п.м	25,7	1,66		3262-75
3.	То же	25	п.м	50,19	2,39		3262-75
4.	То же	32	п.м	63,9	3,09		3262-75
5.	То же	40	п.м	5,57	3,84		3262-75
7	Радиаторы стальные	М-90	$м^2$	97	6,15		8690-75
8	Кран для выпуска воздуха конструкции Н.Б.Маевского	d_y=15	шт	103	0.14		-
9	Вентиль запорный муфтовый	d_y=15 - 40	шт	40			9086-74 с из
11	Узел управления с элеватором		компл	1			См.Л.Г.Р.
12	Тройник переходной	d_y=25	шт	144			
13	Тройник поворотный	d_y=32,20,15	шт	32			

План подвала

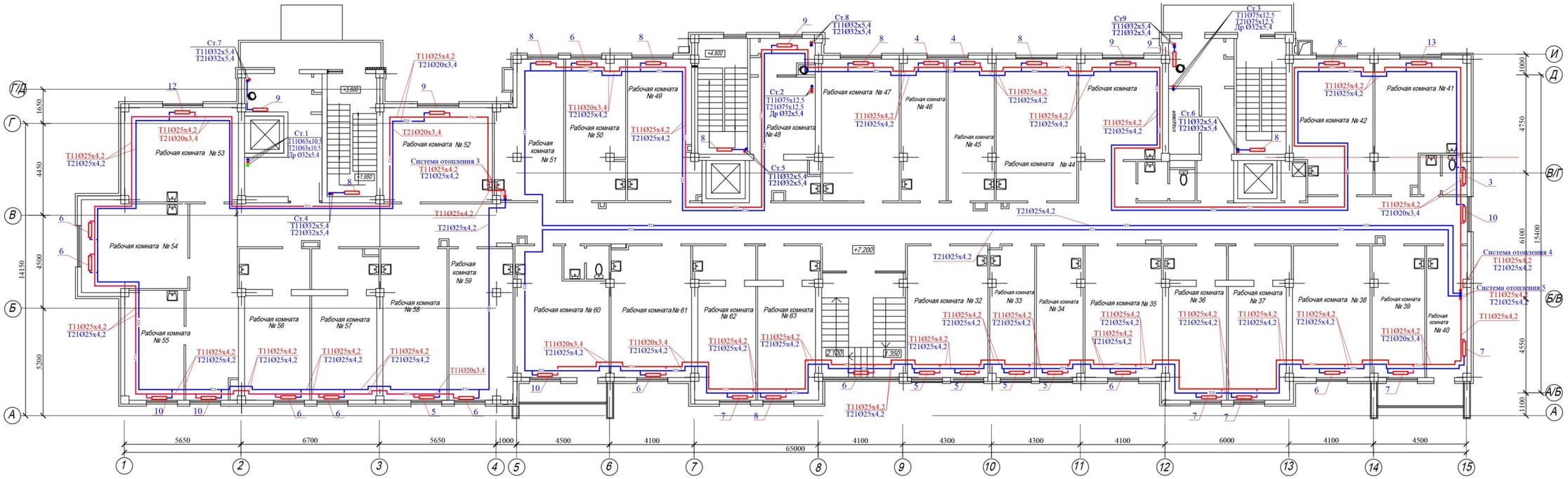


План 1 этажа

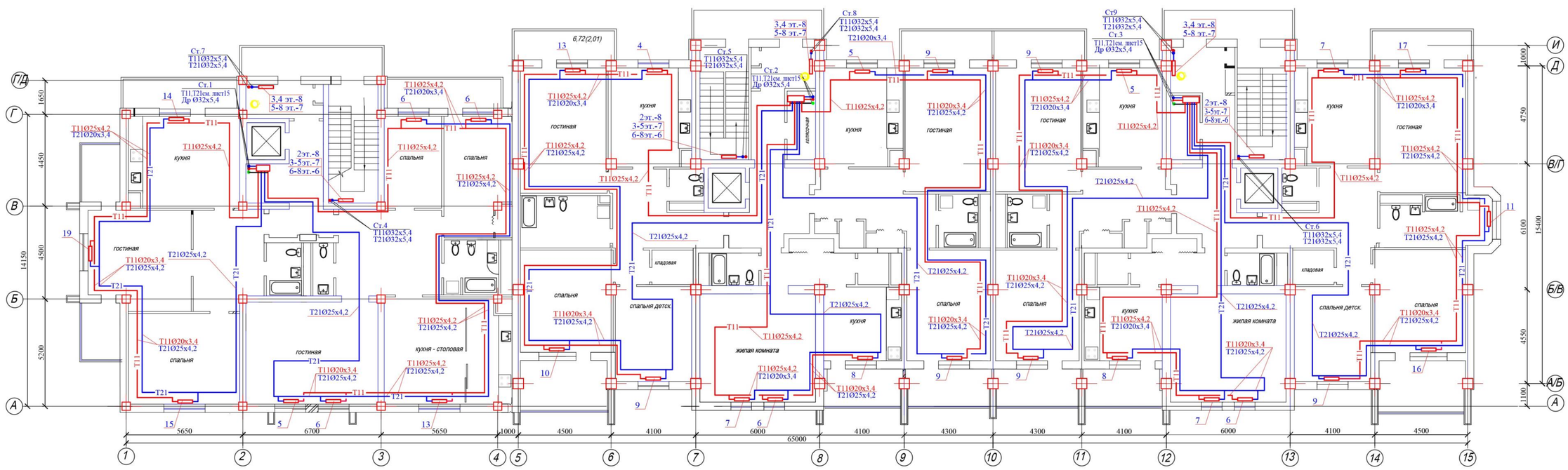


						КазНИТУ 6В07302. 36-03. 2023 ДП		
						Отопление многофункционального жилого здания в городе Кызылорда		
Изм.	Кол№	Лист	Док.	Подпись	Дата			
Зав.каф.		Алимова К.К.				Основная часть	Стадия: У	Лист: 1 / Листов: 5
Нормоконтролер		Хойшиев А.						
Руководитель		Ветлугина Г.А.				Отопление. План подвала и 1 этажа. Масштаб 1:1	ИАиС Каф. ИСиС	
Консультант		Ветлугина Г.А.						
Выполнил		Курбанбаев А.						

План 2 этажа



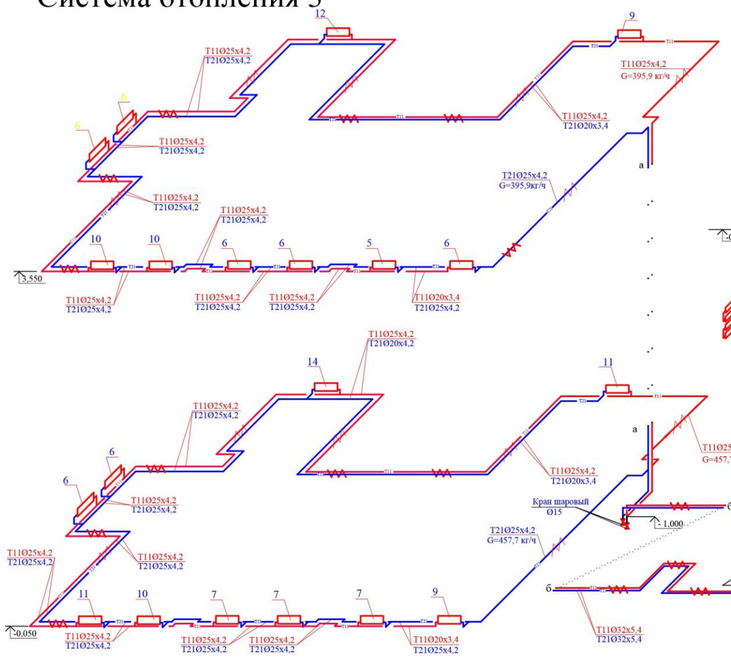
План 3 этажа



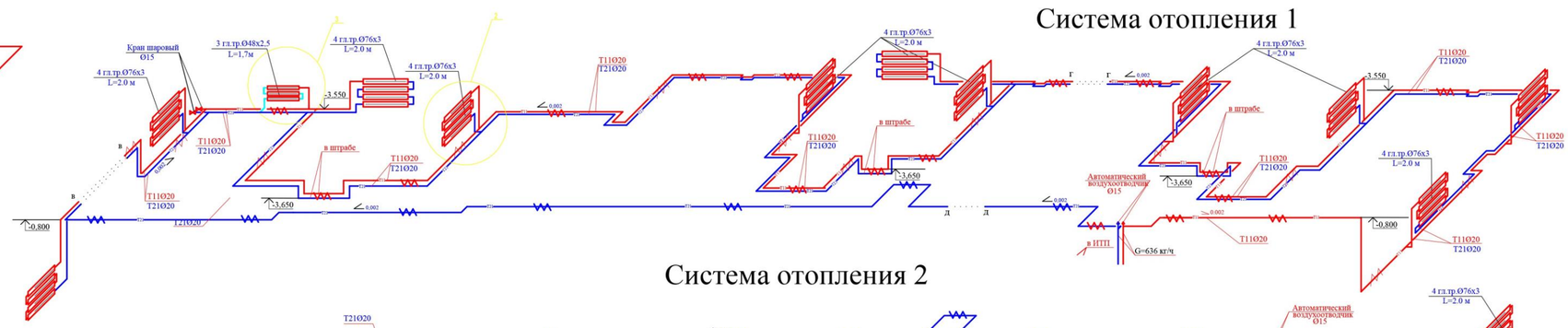
						КазНИТУ 6В07302. 36-03. 2023 ДП		
						Отопление многофункционального жилого здания в городе Кызылорда		
Изм.	Кол№	Лист	Док.	Подпись	Дата			
Зав.каф.		Алимова К.К.			24.05	Основная часть	Стадия: У	Лист: 2	Листов: 5
Нормоконтролер		Хойшиев А.			24.05				
Руководитель		Ветлугина Г.А.			24.05	Отопление. План 2 и 3 этажа. Масштаб 1:1	ИАиС Каф. ИСиС		
Консультант		Ветлугина Г.А.			24.05				
Выполнил		Курбанбаев А.			24.05				

Схемы систем отопления 1...5

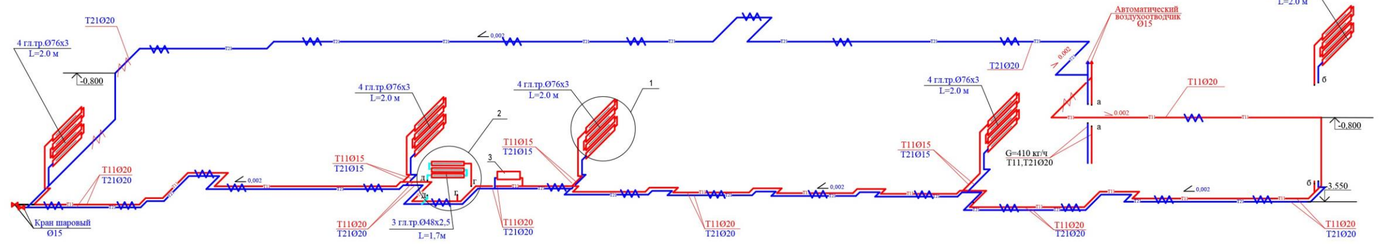
Система отопления 3



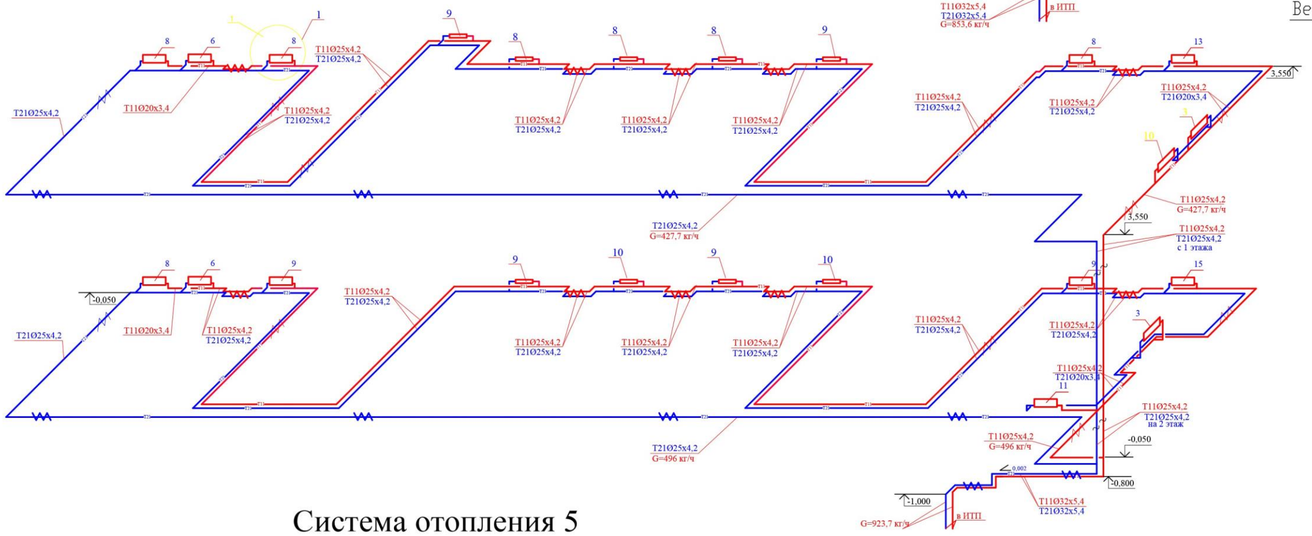
Система отопления 1



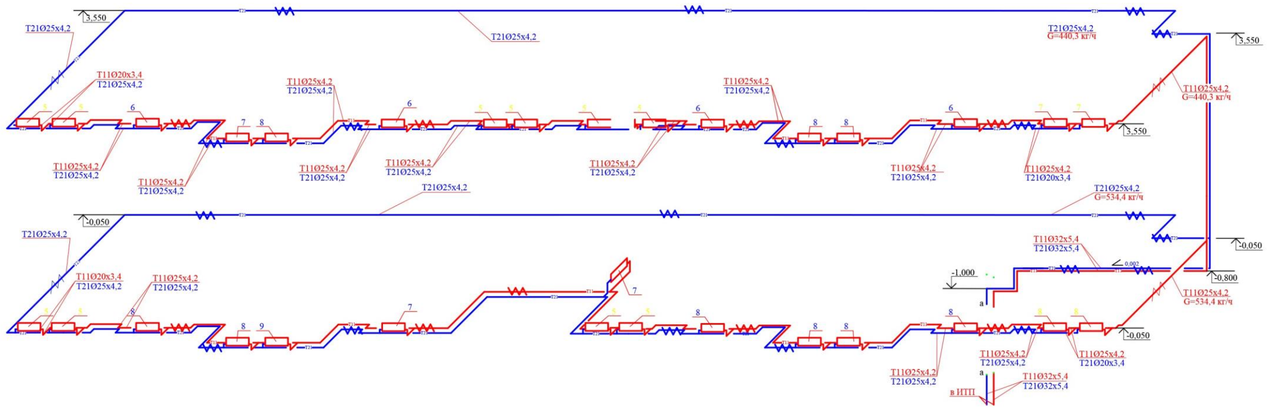
Система отопления 2



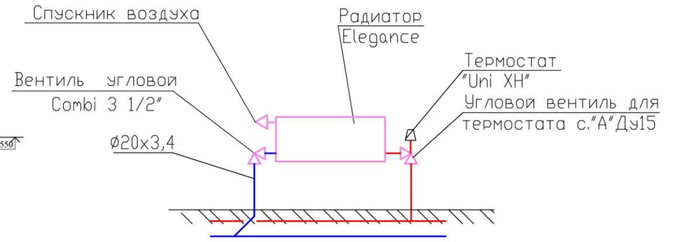
Система отопления 4



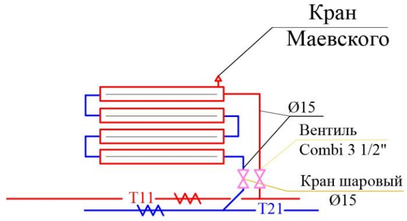
Система отопления 5



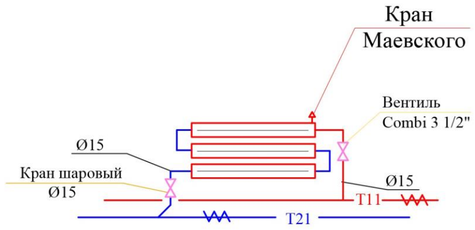
1



2

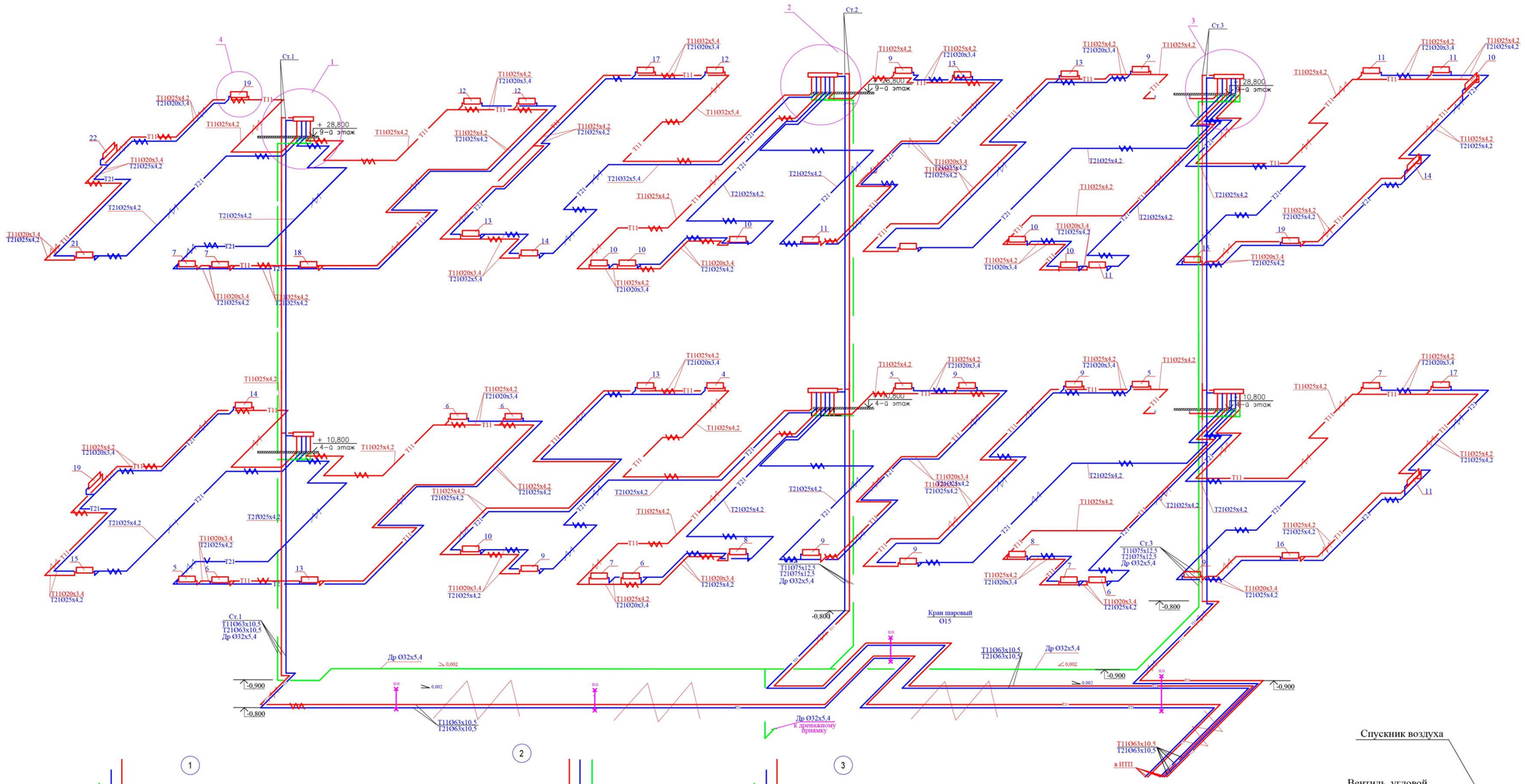


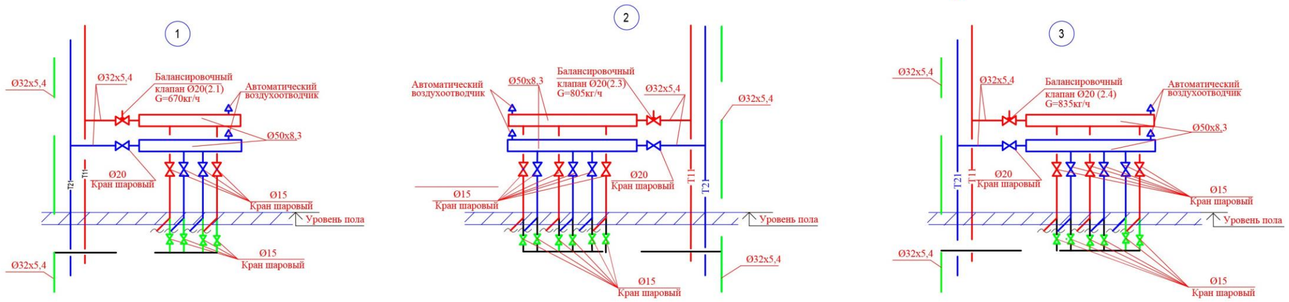
3

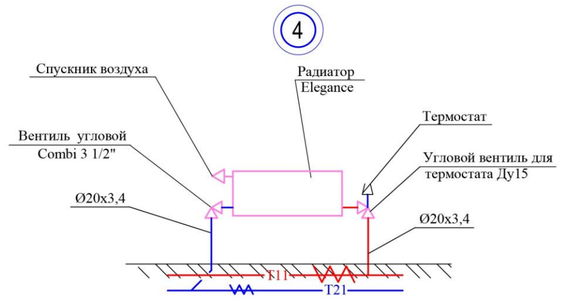


						КазНИТУ 6В07302. 36-03. 2023 ДП		
						Отопление многофункционального жилого здания в городе Кызылорда		
Изм.	Кол№	Лист	Док.	Подпись	Дата	Основная часть	Стадия	Лист	Листов
Зав.каф.		Алимова К.К.			24.05		У	3	5
Нормоконтролер		Хойшиев А.			24.05				
Руководитель		Ветлугина Г.А.			24.05	Схемы систем отопления 1...5 Масштаб 1:1	ИАиС Каф. ИСиС		
Консультант		Ветлугина Г.А.			24.05				
Выполнил		Курбанбаев А.			24.05				

Схемы систем отопления ст. 1, 2, 3







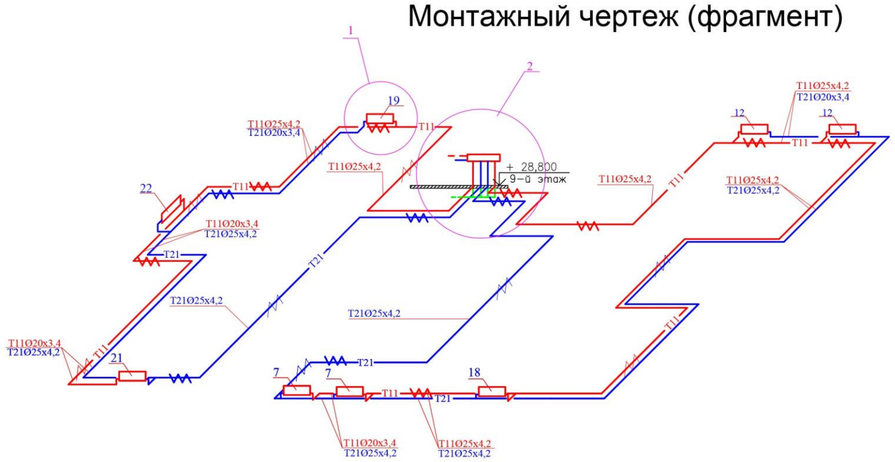
Примечание

Схемы разводки трубопроводов с отметки +7,200 на отметку +25,200 аналогичны

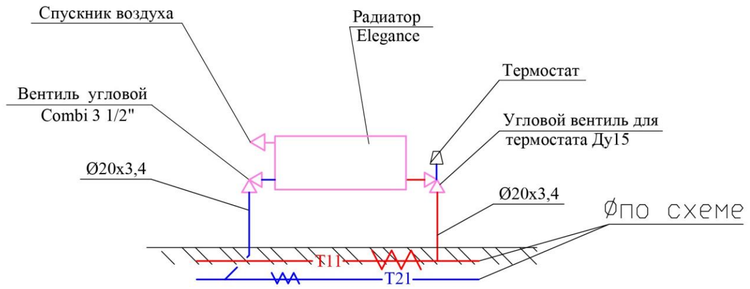
						КазНИТУ 6В07302. 36-03. 2023 ДП			
						Отопление многофункционального жилого здания в городе Кызылорда			
Изм.	Кол№	Лист	Док.	Подпись	Дата	Основная часть	Стадия	Лист	Листов
Зав.каф.		Алимова К.К.			24.05		У	4	5
Нормоконтролер		Хойшиева А.			24.05				
Руководитель		Ветлугина Г.А.			24.05	Схемы систем отопления ст. 1,2,3 Масштаб 1:1	ИАиС Каф. ИСиС		
Консультант		Ветлугина Г.А.			24.05				
Выполнил		Курбанбаев А.			24.05				

Технологическая карта

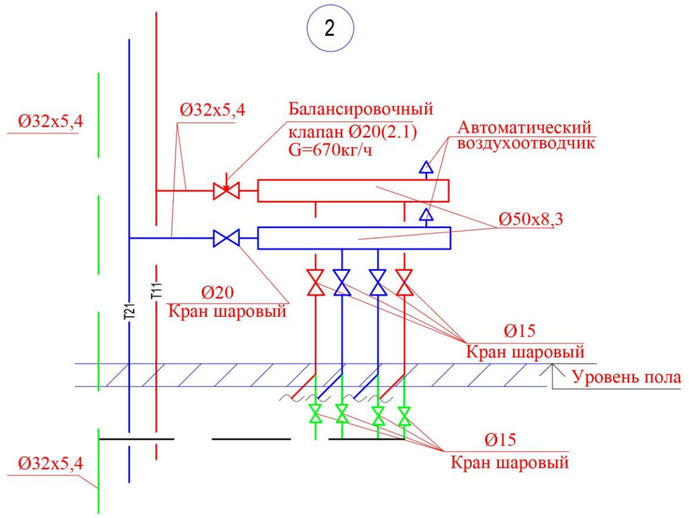
Монтажный чертеж (фрагмент)



1



2



Фрагмент рабочего места сантехника системы отопления

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	
Общая трудоемкость	242.85 чел-ден
Продолжительность монтажных	
работ	35 дней
Уровень механизации	
монтажных работ	40%

Техника безопасности при производстве строительно монтажных работ

Все рабочие, задействованные в проведении строительно-монтажных работ до начала их проведения должны получить производственный инструктаж и освоить безопасные методы ведения порученного им

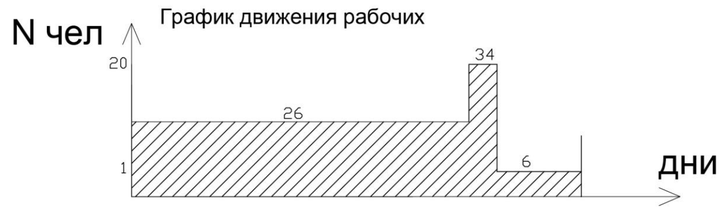
Рабочее место монтажника должно быть организовано так, чтобы создавались условия для безопасного и высокопроизводительного труда рабочих с наименьшими затратами сил и времени на выполение работ.

На рабочем месте должно обеспечиваться: полная безопасность работающих; удобное пожение работающего во время работы; хорошая освещенность рабочих мест, соответствующая нормативной; необходимые санитарно-гигиенические и эстетические условия труда

График производства работ

№ п/п	Наименование работы	Ед. изм.	Объем работ	Трудо-емкость чел-дн	Состав бригады: Профессия	Состав бригады: Кол	Продол-житель-ность, дней	Продолжительность работы в днях (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)
1	Прокладка металопластиковых труб	100м	82.23	205.6	монтажник 4	20	27	26
2	Монтаж коллекторов системы отопления	шт	21	5.25	монтажник 4	4	2	2
3	Монтаж отопительных приборов	шт	256	32	монтажник 4	10	8	8

График движения рабочих



Изм.	Кол№	Лист	Док.	Подпись	Дата		
Зав.каф.		Алимова К.К.			24.05		
Нормоконтролер		Хойшиев А.			24.05		
Руководитель		Ветлугина Г.А.			24.05		
Консультант		Ветлугина Г.А.			24.05		
Выполнил		Курбанбаев А.			24.05		

КазНИТУ 6В07302. 36-03. 2023 ДП

Отопление многофункционального жилого здания в городе Кызылорда

Технология строительного производства	Стадия	Лист	Листов
	У	5	5
Технологическая карта Масштаб 1:1	ИАиС Каф. ИСиС		