

Министерство высшего и среднего специального образования
Республики Узбекистан

Ташкентский Архитектурно-строительный институт

Архитектурный факультет

Кафедра: «Проектирование, строительство и эксплуатация инженерных
коммуникации»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине: «Инженерное оборудование зданий и сооружений»

**Пояснительная записка к курсовому проекту
по дисциплине: «Инженерное оборудование зданий и
сооружений»**

Выполнила: Цой С.
Группа: 1А-09Ар
Приняла: Исманходжаева М.Р.

Ташкент 2012г.

Курсовой проект.

По курсу: Инженерное оборудование зданий и сооружений

Студент: Цай Светлана Петровна Группа 1А-09Ар

Задание.

1.Разработать проект системы отопления и вентиляции жилого дома.

2.Исходные данные планы этажей ,теплоноситель горячая вода $t_1=150^{\circ}\text{C}$, $T_2=70^{\circ}\text{C}$ Конструкции наружных ограждений .

3.Руководящие материалы: КМК 2.01.01.97,КМК 2.01.04.97,КМК 2.04.05.97, А.В.Тихомиров «Теплотехника ,теплоснабжение и вентиляция М. 1990г;Рашидов Ю.К.; Короли М.А.»Отопление» «Учебное пособие» Ташкент 2000 год.

4.Содержание графической части;

1)План этажей с нанесением нагревательных приборов

2)АксонOMETрическая схема системы отопления

3)План узла ввода

4)Спецификация

5.Содержание пояснительной записки:

Введение, Выбор исходных данных. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет теплопотерь .Тепловой расчет нагревательных приборов , гидравлический расчет трубопроводов. Вентиляция. Определение воздухообменов. Список Литературы.

6.Дополнительные задания и указания:

7.Сроки сдачи проекта:

1	Задание выдано	Расчетная часть	Графическая часть	Записка	Защита проекта

Руководитель _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Исходные данные
3. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
4. Расчет теплопотерь через отдельные помещения
5. Описание выбранной системы отопления
6. Гидравлический расчет трубопроводов систем отопления
7. Тепловой расчет нагревательных приборов
8. Воздухосборники
9. Вентиляция
10. Заключение
11. Литература

ВВЕДЕНИЕ

Строительная наука состоит из большого числа разделов, затрагивающих разные отрасли: одной из таких дисциплин является строительная теплофизика. В строительной теплофизике изучаются явления передачи тепла, переноса влаги, фильтрации воздуха и другие явления. Для строителей важны многие вопросы, относящиеся к области строительной теплофизики это расчеты промерзания грунтов и их взаимодействие с сооружениями, тепловлажностного горизонта воды и при фильтрации грунтовых вод. В курс теплофизики отопления и вентиляции и кондиционирование воздуха эти вопросы не рассматриваются. Строительная теплофизика рассматривает вопросы, относящиеся к деятельности специалистов по конструкциям зданий по отопительно-вентиляционным системам. Теплотехники строители занимаются вопросами создания микроклимата в помещении с учетом влияния наружного климата через ограждения.

В связи с тем, что стоимость тепла повышается из-за повышения стоимости топлива, а теплопотребность в строительстве не сокращается необходимо при решении вопросов, относящихся к области строительной теплофизики решать и основную задачу – проектирование зданий и сооружений с экономным использованием энергии, модернизации существующего фонда зданий в целях экономии.

В системах централизованного теплоснабжения тепло расходуется на отопление здания, нагревание приточного воздуха в установках вентиляции и кондиционирования, горячее водоснабжение, а также технологические процессы промышленных предприятий.

Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию зависят от температуры наружного воздуха и других климатических условий района теплоснабжения (солнечной радиации, скорости ветра, влажности воздуха). Если температура наружного воздуха равна или выше нормируемой температуры воздуха в отапливаемом помещении, но тепловая энергия для отопления и вентиляции не требуется.

Таким образом, в системах отопления и вентиляции тепло расходуется не непрерывно в течение года, а только при сравнительно низких температурах наружного воздуха. Поэтому таких потребителей тепловой энергии принято называть сезонными, а их тепловые нагрузки – сезонными тепловыми нагрузками.

Тепловая энергия в системах горячего водоснабжения и в технологических процессах промышленных предприятий расходуется непрерывно в течение года и мало зависит от температуры наружного воздуха. Поэтому тепловые нагрузки на горячее водоснабжение и технологические нужды считают круглогодичными тепловыми нагрузками. Только некоторые технологические процессы (сушка зерна, фруктов, консервирование сельскохозяйственных продуктов и т.д.) связаны с сезонным потреблением тепловой энергии.

В системах вентиляции с двухступенчатым подогревом воздуха расходы тепла в калориферах первого и второго подогрева отличаются не только количественно, но и

качественно. Если расход тепла в калориферах первой ступени изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, от потребления тепла калориферами второй ступени подогрева часто не зависит от температуры наружного воздуха и по характеру приближается к технологической тепловой нагрузке.

Данный курсовой проект отопления и вентиляции 2-х этажного жилого дома разработан применительно к условиям г. Гулистан.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Город строительства – Гулистан. Основные климатологические данные по городу Гулистан приведены в КМК 2.01.01-94 «Климатические и физико-геологические данные для проектирования»

Объёмно планировочное решение здания

Данный 24-х квартирный жилой дом является трехсекционным.

Квартиры имеют объединенные санузлы которые располагаются в глубине здания.

Площади жилых комнат и вспомогательных помещений приняты в соответствии с ШНК 2.08.01-05 «Жилые здания»

Общие комнаты и спальни имеют пропорции длины и ширины близкие к прямоугольнику, что позволяет лёгкую и вариантную расстановку мебели.

В данном курсовом проекте здание является двухэтажным с высотой этажей принятой 3,0 м. Здание бесподвальное.

Здание запроектировано в ІВ строительно-климатической зоне - это территории находящиеся под влиянием смешенного климата с экстремальными летними условиями.

Характеристика класса здания

Предусмотрено запроектировать здание 2 класса. По ШНК 2.08.01-05 жилые здания 2 класса должны быть запроектированы по долговечности и стойкости основных конструкций не ниже 2 степени. Требуемые грунты возгораемости и минимальные пределы огнестойкости основных строительных конструкций (в часах) приведены в табл. 2

Таблица № 2.

Степень огнестойкости здания	Основные строительные конструкции			
	Несущие стены и стены лестничных клеток	Лестничные площадки и марши в лестничных клетках	Внутренние несущие стены и перегородки	Конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий
	Несгораемые 2	Несгораемые 1	Несгораемые 1	Несгораемые 0,75

Заданием на проектирование предусмотрены стены кирпичные эффективной кладки, перекрытия и лестницы - железобетонные, перегородки – гипсобетонные. Фактические группы возгораемости и степень огнестойкости основных конструкций приведены в табл. 3.

Таблица № 3.

Стены из обыкновенного глиняного кирпича $\delta \geq 380$ мм	Лестничные площадки и марши из сборного железобетона	Гипсобетонные перегородки толщина > 3 см	Железобетонные сборные плиты(арматура из стали классов А-I; А-II; А-IV)
Несгораемые II	Несгораемые 1,1	Несгораемые 2,2	Несгораемые 0,9

Санитарно-гигиенические требования

В соответствии со ШНК 2.08.01-05 «Жилые здания» здание должно быть оборудовано водопроводом, канализацией, горячим водоснабжением, центральным отоплением, вентиляцией, электроосвещением, газоснабжением и слаботочными устройствами (радио, телефон, телевидение).

В соответствии с ШНК продолжительность инсоляции должна быть обеспечена в 1-2-3-комнатных квартирах не менее чем в одной комнате. В общежитиях должно инсолироваться не менее 60% жилых комнат.

Естественное освещение должны иметь жилые комнаты, кухни, входные тамбуры, лестничные клетки, общие коридоры в жилых зданиях. При этом отношение площади световых проёмов всех жилых комнат и кухонь к площади пола этих помещений не должно превышать 1: 5,5. Минимальное отношение не менее 1:8.

Помещение должно иметь проветривание через фрамуги или форточки.

Лестничные клетки должны быть освещены через окна в наружных стёклах каждого этажа, проветривание лестничной клетки должно быть обеспечено через открывающиеся остеклённые проёмы площадью открывания на каждом этаже не менее 1,2 м².

При входе в секции должны быть предусмотрены тамбуры с двумя рядами дверей.

Требования функционального процесса

В нашем случае в квартирах должны быть предусмотрены следующие помещения:

- жилые – общая комната и спальня;
- подсобные – кухня, передняя, ванная, туалет, хозяйственная кладовая или шкаф, а также могут быть предусмотрены антресоли.

В квартирах следует предусматривать места для устройства встроенных шкафов для одежды и других предметов домашней утвари.

Площадь жилой комнаты и кухни должна быть не менее 8 м². В однокомнатных квартирах допускается устройство совместных санузлов. Двери уборной, ванной и совмещённого санузла должны открываться наружу.

Вход в помещение, оборудованное унитазом, непосредственно из кухни и жилых помещений не допускается.

Не допускается размещение уборной и ванной непосредственно над жилыми комнатами и кухнями.

Ширина подсобных помещений квартир должна быть, м не менее:

кухня – 1,7 м; передняя – 1,4 м; внутриквартирные коридоры – 0,85 м;
уборные – 0,8 м;

Функциональное и акустическое зонирование помещений квартир должно обеспечивать комфортные наилучшие условия.

Инженерное оборудование здания.

Здание оборудовано центральным отоплением от района, приборы отопления – батареи радиаторы, расположены в подоконных нишах.

Ванна, умывальник, раковина мойка обеспечиваются холодной и горячей водой из системы горячего водоснабжения от районного центрального отопления.

Ванная комната оборудована чугунной ванной длиной 170см., уборные – керамическим унитазами с низко расположенными смывными бочками.

Канализационная система дома отводится к городским канализационным сетям. Вентиляция предусмотрена естественная, вытяжка через вентиляционные каналы, расположенные во внутренних стенах по осям. Вентиляционные решетки в кухне, санузлах и ванных.

Здание оборудовано скрытой электропроводкой, поквартирными электросчетчиками, расположенными на лестничных клетках (площадках). Радио телефоны установлены во всех квартирах, телеантенны – коллективные. Кухни оборудованы 4-х конфорочными газовыми плитами.

Внутренняя отделка помещений.

Внутренняя поверхность стен и перегородок оштукатуриваются известково – песчаным раствором. Стены ванных комнат и санузлов обшиваются керамической плиткой.

Потолки всех помещений окрашиваются в белый цвет водоэмульсионной краской, стены жилых комнат и пристроек оклеиваются высококачественными обоями, стены кухни моющимися обоями.

Столярные изделия (оконные рамы, двери) окрашивают белой эмалью за два раза после шпаклевки и грунтовки.

Полы в жилых комнатах приняты паркет на мастике из дуба.

Аналогичные полы на кухне, в прихожей и коридоре, полы в ванной комнате и в санузле покрыты керамической плиткой на цементно-песчаном растворе.

Конструктивное решение здания.

Конструктивный остов здания

Несущий остов здания составляют массивные кирпичные стены и ж/б перекрытия и покрытие. Несущими являются поперечные стены. Продольные стены являются самонесущими. Шаг колонн 6.3 м (по осям).

Фундаменты

Фундаменты под наружные и внутренние стены ленточные сборные железобетонные. Фундаменты монтируются кранами отдельными элементами.

Стены

Внутренние стены выполняются из полнотелого глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм. Во внутренних стенах располагаются вентиляционные каналы сечением 140·140мм.

Кладка наружных стен колодцевая из керамического эффективного кирпича с гибкими связями.

Утеплитель – полистеролбетонные плиты 240 мм. Гидроизоляционная пленка.

Перекрытия

Перекрытия между этажами и чердачные выполняются из сборных ж/б изделий по общесоюзному каталогу.

Используются при типоразмере предварительно напряженных панелей с круглыми пустотами длиной 2980 и 5980, шириной 1190 и 1490 мм, толщиной 220 мм.

Перегородки

Перегородки, разделяют жилые комнаты, выполнены из гипсобетонных изделий $\delta=120$ мм.

Межквартирные перегородки и перегородки санузлов выполнены из керамического кирпича $\delta=120$ мм.

Лестницы

Лестницы запроектированы из укрепленных ж/б элементов – площадок и лестничных маршей, лестничные площадки и марши приняты по общепринятому каталогу.

Крыша

Запроектирована плоская крыша с покрытием из 2-хслойного рубероида.

Окна и двери

Окна и балконные двери приняты с тройным остеклением по СТБ 939-93 следующих марок ОДЗС 15 · 18, ОДЗС 15 · 12, ОДЗС 9 · 18.

Все двери приняты деревянными по СТБ 1138-98 следующих марок:

ДНДГ 21 · 13, ДВДТ 21 · 9П;

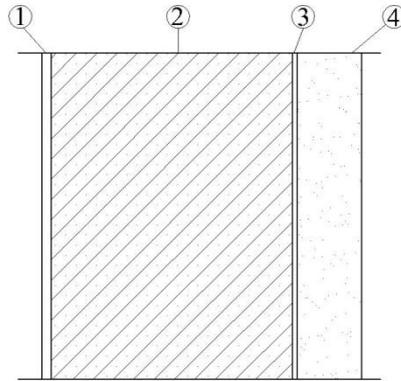
ДВДГ 21 · 7 ЛП, ДВДТ 21 · 7П;

ДВДО 21 · 13, ДВДО 21 · 9, ДВДО 21 · 9Л;

ДВДО 21 · 8, ДВДО 21 · 8Л;

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Расчет стены. Гулистан



1. Штукатурка $\delta = 0.015$ м, $\gamma_0 = 1700$ кг/м³, $\lambda=0,7$ Вт/м²°С

2. Шлакоблоки $\delta = 0.04$ м $\gamma_0 = 1600$ кг/м³, $\lambda=0,52$ Вт/м²°С

3. Гидроизоляция $\delta = 0.0015$ м, $\gamma_0 = 600$ кг/м³, $\lambda=0,17$ Вт/м²°С

4. Древесно-волокнистая плита $\delta = 0.01$ м, $\gamma_0 = 1000$ кг/м³, $\lambda=0,23$ Вт/м²°С

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.015}{0.7} + \frac{0.4}{0.52} + \frac{0.0015}{0.17} + \frac{0.01}{0.23} + \frac{1}{23} =$$

$$= 0.1149 + 0,021 + 0,769 + 0,009 + 0,043 + 0.0438 = 1,0005(\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}$$

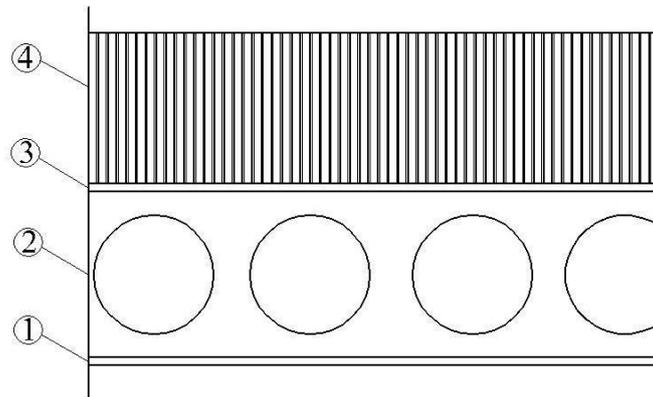
$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B}$$

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B} = \frac{1 \cdot (18 + 22)}{6 \cdot 8.7} = 0.766$$

$$1,0005 > 0.766$$

$$K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{1.0005} = 0.999$$

Расчет чердачного перекрытия. Город Гулистан.



- 1) Затирка из известняково-песчаного раствора $\delta_1=0.01\text{м}$, $S_1=8.62$, $\rho_1=1600$, $\lambda_1=0.7$
- 2) Пустотная железобетонная плита $\delta_2=0.22\text{м}$, $S_2=17.86$, $\rho_2=2500$, $\lambda_2=0.92$
- 3) Пароизоляция из рубероида в два слоя $\delta_3=0.001\text{м}$, $S_3=3.56$, $\rho_3=600$, $\lambda_3=0.17$
- 4) Утеплитель вермуликобетона $\delta_4=0.15\text{м}$, $S_4=1.88$, $\rho_4=400$, $\lambda_4=0.11$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.01}{0.7} + \frac{0.22}{0.92} + \frac{0.001}{0.17} + \frac{0.15}{0.23} + \frac{1}{23} =$$

$$= 0.1149 + 0,014 + 0,239 + 0,005 + 0,652 + 0.0438 = 1,0687(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

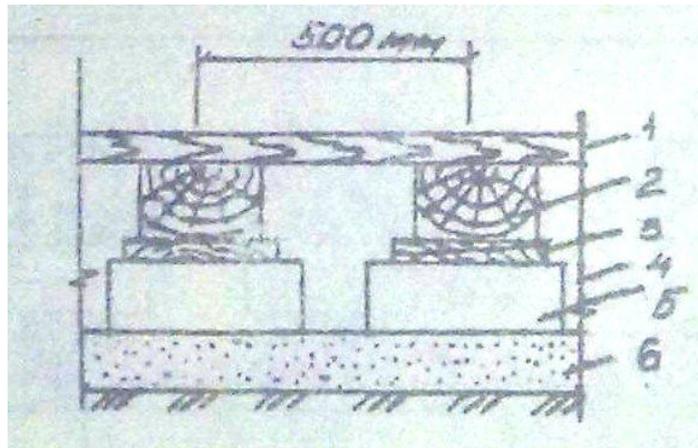
$$R_0^{\text{TP}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B}$$

$$R_0^{\text{TP}} = 0.766$$

$$1,0687 > 0.766$$

$$K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{1.0687} = 0,935$$

Расчет пола. Город Гулистан.



- 1) Пол из ели вдоль волокон $\delta_1 = 0.029\text{м}$, $S_1 = 8.62$, $\rho_1 = 500$, $\lambda_1 = 0.29$
- 2) Лаги из сосны вдоль волокон $\delta_2 = 0.05\text{м}$, $S_2 = 17.86$, $\rho_2 = 500$, $\lambda_2 = 0.29$
- 3) Прокладка из ели поперек волокон $\delta_3 = 0.025\text{м}$, $S_3 = 3.56$, $\rho_3 = 500$, $\lambda_3 = 0.14$
- 4) Воздушная прослойка $\delta_4 = 0.15\text{м}$, $S_4 = 1.88$, $\rho_4 = 0$, $\lambda_4 = 0$
- 5) Столбик из обыкновенного кирпича $\delta_5 = 0.12\text{м}$, $S_5 = 1.88$, $\rho_5 = 1700$, $\lambda_5 = 0.64$
- 6) Бетон по грунту $\delta_6 = 0.08\text{м}$, $S_6 = 1.88$, $\rho_6 = 2400$, $\lambda_6 = 0.75$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_H} =$$

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.029}{0.29} + \frac{0.05}{0.29} + \frac{0.025}{0.14} + \frac{0.15}{0} + \frac{0.12}{0.64} + \frac{0.08}{0.75} + \frac{1}{23} =$$

$$= 0.1149 + 0.1 + 0.172 + 0.178 + 0 + 0.187 + 0.106 + 0.0438$$

$$= 0.9017 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_H \cdot \alpha_B}$$

$$R_0^{\text{TP}} = 0.766$$

$$0.9017 > 0.766$$

$$K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{0.9017} = 1.109$$

РАСЧЕТ ТЕПЛОПОТЕРЬ ПОМЕЩЕНИЙ

Для определения теплотери отдельными помещениями и зданием в целом необходимо иметь следующие исходные данные: план этажей и характерные разрезы по зданию со всеми строительными размерами; копировку генерального плана с обозначением сторон света и роза ветров; назначение каждого помещения, место постройки здания; конструкции всех наружных ограждений, обоснованное теплотехническим расчетам.

Все отапливаемые помещения здания на планах следует обозначать порядковыми номерами (начиная с 01 и далее – помещения подвала, с 101 и далее – помещения первого этажа, с 201 и далее – помещения второго этажа и т.д.). Помещения нумеруют слева направо, так как обозначают отдельными буквами и римскими цифрами независимо от этажности здания рассматривают как одно помещение.

Потери тепла помещениями через ограждающие конструкции, учитываемые при проектировании систем отопления разделяются условно на основные и добавочные. Потери теплоты через отдельные ограждающие конструкции определяются по следующей формуле:

$$Q_{\text{пом}} = \frac{F}{R_0} (t_b - t_n) \left(1 + \sum \beta \right) n ; \text{Вт}$$

Где F – расчетная площадь ограждающих конструкций, м^2 ;

R_0 – сопротивление теплопередачи данной ограждающей конструкции, $(\text{Вт}/\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$

t_b – расчетная температура воздуха помещений, $^\circ\text{C}$;

t_n – расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года, $^\circ\text{C}$

n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху,

$\sum \beta$ – добавочные потери теплоты в долях от основных потерь

Теплообмен через ограждения между смежными отапливаемыми помещениями при расчете теплотерь учитывается, если разность температур воздуха этих помещений более 3°C .

Площади отдельных ограждающих конструкций наружных стен – НС, окон – О, дверей – Д, потолка – ПТ, пола – ПЛ, измеряются по планам.

Результаты расчета теплотерь приведены в следующей таблице.

БЛАНК РАСЧЕТА НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

№ помещения	Температура помещения t_p , °С	Тепловая нагрузка на приборы Q Вт/пр.	Средняя температура воды в приборе Δt	Δt , С	Теплоотдача с 1 экв. Прибора q_0 . Вт/экв.	Ориентировочная поверхность нагрева F экв.	Ориентировочное число секций n'	Поверхность нагрева прибора F экв.	Число секций в приборе n
1	2	3	6	7	8	9	9	9	9
101	18	1924,75	82,5	97,5	798	2,4	7,8	2,5	8
102	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
103	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
104	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
105	18	1046,44	82,5	97,5	798	1,3	4,2	1,6	5
106	18	1046,44	82,5	97,5	798	1,3	4,2	1,6	5
107	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
108	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
109	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
110	18	1008,25	82,5	97,5	798	1,3	4,1	1,6	5
111	18	1008,25	82,5	97,5	798	1,3	4,1	1,6	5
112	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
113	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
114	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
115	18	1962,94	82,5	97,5	798	2,5	7,9	2,5	8
116	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
117	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
118	15	2192,9	82,5	97,5	798	2,7	8,9	2,8	9
119	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
120	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
121	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
122	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
123	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
124	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
125	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
126	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
127	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
201	18	1924,75	82,5	97,5	798	2,4	7,8	2,5	8
202	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
203	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
204	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
205	18	1046,44	82,5	97,5	798	1,3	4,2	1,6	5
206	18	1046,44	82,5	97,5	798	1,3	4,2	1,6	5
207	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
208	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
209	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
210	18	1008,25	82,5	97,5	798	1,3	4,1	1,6	5
211	18	1008,25	82,5	97,5	798	1,3	4,1	1,6	5
212	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
213	15	1055,25	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
214	18	829,1	82,5	97,5	798	1,0	3,4	1,2	4
215	18	1962,94	82,5	97,5	798	2,5	7,9	2,5	8
216	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
217	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
218	15	2192,9	82,5	97,5	798	2,7	8,9	2,8	9
219	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
220	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
221	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
222	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
223	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
224	18	1057,17	82,5	97,5	798	1,3	4,3	1,6	5
225	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
226	15	1102,45	82,5	97,5	798	1,4	4,5	1,6	5
227	18	2040,31	82,5	97,5	798	2,6	8,2	2,8	9
ЛК1	16	2279,45	82,5	97,5	798	2,9	9,2	2,8	9
ЛК2	16	2279,45	82,5	97,5	798	2,9	9,2	3,1	10
ЛК3	16	2279,45	82,5	97,5	798	2,9	9,2	3,1	10
Сумма теплотерь		64 167,22					Количество секций		337

ОПИСАНИЕ ВЫБРАННОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

По виду теплоносителя система отопления – водяная, по месту расположения генератора – центральная, способу циркуляции – насосная, по способу создания циркуляции – система с искусственной циркуляцией, по схеме включения отопительного прибора в стояк – двухтрубная, по направлению объединения отопительных приборов – вертикальная, по месту расположения подающей и обратной

магистралей – система с нижней разводкой, по направлению движения теплоносителя в магистралях – тупиковая, по параметрам теплоносителя – высокотемпературная.

Система отопления состоит из следующих основных элементов: магистральных теплопроводов, стояков, подводок, нагревательных приборов, запорно-регулирующей арматуры.

Магистралей рекомендуется проектировать тупиковыми, как более экономичные по расходу труб. Уклоны магистральных трубопроводов предусматривают не менее чем 0,002.

Стоянки прокладывают открыто и располагают преимущественно у наружных стен на расстоянии 35 мм от внутренней поверхности ограждения до оси труб при диаметре ≤ 32 мм. Проточные стоянки без кранов для регулирования теплоотдачи отопительных приборов применяются в помещениях лестничных клеток.

Отопительные приборы размещаются под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки. Длина отопительных приборов должна быть не менее 75 % длины светового проема.

Присоединение труб к отопительным приборам – разностороннее.

Подача теплоносителя в отопительные приборы осуществляется снизу вверх.

Для обеспечения пуска системы по частям и для отключения отдельных веток на ремонт на стояках устанавливается запорно-регулирующая арматура – краны и вентили.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Задача гидравлического расчета состоит в подборе отопительных диаметров трубопроводов отдельных участков так, чтобы растапливающее давление H_0 было достаточным для циркуляции воды в системе.

Для проведения гидравлического расчета необходимо:

1. На плане здания размещают нагревательные приборы и стояки. На плане чердака (при верхней разводке) наносятся разводящая и обратная магистрали со стояками;

2. Вычерчивается аксонометрическая схема трубопроводов со всей запорно-регулирующей арматурой, нагревательными приборами и оборудованием;

3. На аксонометрической схеме на основании предыдущих расчетов наносятся тепловые нагрузки всех расчетных участков.

4. Разбивка на расчетные участки расчетного циркуляционного кольца производится против хода движения теплоносителя от нижнего прибора наиболее нагруженного и удаленного от теплового центра стояка с нанесением порядкового номера, тепловой нагрузки Q , длины l .

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА

1. Определяется располагаемое давление.

$$H_p = H_e = h \cdot (\gamma_{\text{ох}} - \gamma_{\text{гор}})$$

Где H_e – естественное циркуляционное давление, кгс/м²,

h - вертикальное расстояние между центрами котла прибора, и величина этого расстояния для первого этажа прибора должна быть не менее 3 м., так как при $h <$ располагаемое давление уменьшится и ухудшится циркуляция;

$\gamma_{\text{ох}}-\gamma_{\text{гор}}$ – объемные веса горячей и охлажденной воды, кг/м²

$$H_e = (977.7 - 961.8) \cdot 3.5 = 52.12$$

2. Определяется средняя удельная потеря давления на трение на 1 м длины трубопровода $R_{\text{ср}}$, Па

$$R_{\text{ср}} = \frac{a H_p * 100}{\sum l} = \frac{0.5 * 52.15 * 100}{113} = 23.08$$

где a - предполагаемая доля потерь на трение в общих потерях давления в трубопроводных системах.

Для систем с естественной циркуляцией двухтрубных систем отопления, $a=0,5$

3. Ориентируясь на вспомогательную величину $R_{\text{ср}}$ Па, и на расчет теплоносителя участка Q , кг/ч (расход теплоносителя определяется по формуле)

$$G = \frac{Q}{C(t_{\text{гор}} - t_{\text{охл}})} = \frac{Q}{25}, \text{ кг/Г}$$

где Q – тепловая нагрузка участка

C – удельная теплоемкость воды

$(t_{\text{гор}}-t_{\text{охл}})$ - перепад температур в стояке или системе отопления в градусах равная 25 по данным справочникам (95-70)

Производится подбор диаметра трубопроводов участка d , становятся известными фактические значения R , скорости движения теплоносителя.

4. Определяется потери давления на местных сопротивлениях Z , Па, производится в зависимости от значений суммы коэффициентов местных сопротивлений $\sum \xi$ и скорости теплоносителя, V м/с на участке по таблице или формуле

$$Z = \sum \xi * \frac{v^2 * \rho}{2g}$$

Где g – Ускорение силы тяжести

Результаты расчета вводятся в таблицу или в план.

Бланк гидравлического расчета системы

№ Участка	Тепловая нагрузка на прибор Q, Вт	Расход воды G, кг/ч	Длина трубопровода L, м	Диаметр трубы d, мм	Потери давления Rcp, Па	Скорость теплоносителя, V, м/с	R*L, кгс/м ²	Коэффициент местного сопротивления	Σ	Местное сопротивление z кгс/м ²	R*L + z
1	2279,45	91,178	3.1	15.0	24,0	0,125	74,40	отвод 90 1 шт	1.5	11.47	111,65
2	3381,9	135,276	7.1	15.0	50,0	0,186	355	отвод 90 2 шт тройник прох. 1 шт	4.0	47.5	402,5
3	7688,55	307,542	5.6	20,0	50,0	0,218	280	тройник прох. 1 шт	1.0	22.6	302,6
4	11995,2	479,808	5.6	32,0	34,0	0,222	190,4	тройник прох. 1 шт	1.0	23.7	279,3
5	14274,65	570,986	3.6	32,0	47,5	0,235	171	тройник прох. 1 шт	1.0	27.0	198
6	20480,94	819,23	6.1	32,0	24,0	0,245	146,4	тройник прох. 1 шт	1.0	29.3	175,7
7	24787,59	991,5	5.6	32,0	34,0	0,269	190,4	тройник прох. 1 шт	1.0	35.6	226
8	26980,49	1079,21	3.6	32,0	80,0	0,293	288	тройник прох. 1 шт	1.0	42.5	330,5
9	33186,78	1327,47	11.1	32,0	60,0	0,362	666	отвод 90 4 шт тройник прох. 1 шт	5.0	317.0	983
10	37119,1	1484,76	2.8	32,0	70,0	0,392	666	тройник прох. 1 шт	1.0	74.3	740,3
11	41052,13	1642,08	6.3	32,0	85,0	0,434	535,5	тройник прох. 1 шт	1.0	92.5	628
12	45166,81	1806,67	6.1	32,0	105,0	0,465	640,5	тройник прох. 1 шт	1.0	105.0	745,5
13	45166,81	1806,67	6.7	32,0	105,0	0,465	703,5	тройник прох. 1 шт	1.0	105.0	808,5
14	49099,84	1963,99	2.8	32,0	120,0	0,518	336	тройник прох. 1 шт	1.0	132.0	468
15	51199,18	2047,96	5.4	32,0	130,0	0,540	702	тройник прох. 1 шт	1.0	142.0	844
16	53298,52	2131,94	2.8	32,0	150,0	0,581	420	тройник прох. 1 шт	1.0	164.0	743,0
17	57231,55	2289,26	6.3	32,0	165,0	0,610	1039,5	тройник прох. 1 шт	1.0	182.0	1221,5
18	63179,23	2527,16	11.1	32,0	200,0	0,674	2220	отвод 90 4шт тройник прох. 1 шт	5.0	1097.0	3317
19	69385,52	2775,42	20.1	32,0	240,0	0,740	4824	отвод 90 2шт тройник прох. 1 шт	3.0	803.0	5627

ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

1. При выборе типа нагревательных приборов устанавливаемых в помещениях жилых и общественных зданий, необходимо исходить из санитарно- гигиенических требований.

2. Приборы должны быть легко очищаемы от пыли и легко регулируемые по теплопередаче. Рекомендуется применять чугунные и стальные радиаторы, регистры и различные виды отопительных панелей.

3. Нагревательные приборы следует располагать у наружных стен под световыми проемами.

4. При установке нагревательных приборов надо соблюдать минимальное расстояние от них до строительной конструкции: между радиатором и полом- 60мм, до подоконной доски- 50мм, до внутренней поверхности наружной стены- 25мм.

5. Присоединение приборов на сцепке допускается в пределах одного помещения, или в случае, когда присоединяемый прибор находится в кухне, ванной комнате, коридоре, санузле с минимальной длиной трубопровода между приборами не более 1.5м, диаметром не менее 32мм.

6. Нагревательные приборы лестничных клеток присоединять к обособленным стоякам по приточной схеме.

После выбора типа приборов, определяется их расчетная поверхность нагрева в ЭКМ по формуле:

$$F_p = \frac{Q_{пр}}{q_0} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$$

$Q_{\text{пр}}$ количество потери теплоты помещения в Вт

q_0 – теплоотдача одного эквивалентного квадратного метра (ЭКМ) поверхности нагрева, в Вт.

$$q_0 = (5.6 + 0.035 \cdot \Delta t) \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{t_{\text{вх}} + t_{\text{вых}}}{2} - t_{\text{в}}$$

β_1 - поправочный коэффициент на остывание воды в трубах в зависимости от вида систем отопления

β_2 - поправочный коэффициент на способ установки прибора

β_3 - поправочный коэффициент для радиаторов, зависящих от числа секций в приборе.

Число секций в приборе определяется по формуле:

$$n = \frac{F_{\text{ЭКМ}}}{f_c}$$

где f_c - площадь одной секции м^2 , принятого к установке радиатора (для марки М-140 $f_c=0.254\text{м}^2$)

Результаты теплового расчета нагревательных приборов приведены в следующей таблице:

ВОЗДУХОСБОРНИКИ

Для выпуска воздуха из системы отопления с верхней разводкой с насосной циркуляцией устанавливается в наивысших точках перед последними стояками ветвей.

Диаметр воздухоборника должен быть больше на 1,5+2 диаметра магистрального трубопровода.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

В жилых и общественных зданиях вентиляция предназначена для борьбы с избыточным теплом, влагой и вредными газами. Для помещений, в которых кратность воздухообмена не более одной, проектируется не только вытяжная система вентиляции с естественным побуждением.

1. Определение необходимых воздухообменов в помещении.

$$L = n \cdot V$$

n - кратность обмена воздуха;

L - необходимый воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V - внутренняя кубатура помещения, м^3 .

Результаты расчета воздухообмена приведены в следующей таблице.

N помещений	Наименование помещений	Размер помещения			V, м ³	n	L, м ³ /ч.
		a, м	l, м	h, м			
102	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
103	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
108	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
109	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
112	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
113	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
117	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
118	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
121	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
122	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
125	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
126	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
202	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
203	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
208	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
209	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
212	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
213	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
217	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
218	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
221	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
222	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
225	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25
226	Кухня	5.6	2.9	3.3	21.38	5	153.25

2. Размещение каналов и определение их сечения.

Сечение каналов системы вентиляции определяется в зависимости от рекомендуемой скорости и количества перемещаемого воздуха.

$$f = \frac{L}{3600W}$$

L- количество воздуха перемещаемого через один канал, м³/ч;

W- рекомендуемая скорость воздуха в канаве, м/с.

При устройстве каналов во внутренних стенах принимается ближайшее сечение канала с размерами, кратными размеру кирпича: 140x140; 140x270.

Вертикальные вентиляционные каналы выводятся на чердак, где объединяются коробами и направляются к вытяжным шахтам или камерам. Возможно объединение вытяжных каналов под потолками коридоров и лестничных клеток.

Вытяжные шахты располагаются на чердаке в центре обслуживаемого участка вентиляции. Они выполняются из досок толщиной 15мм в 2 слоя, укрепляются изнутри строительным войлоком и обиваются кровельным железом.

3. Определение располагаемого давления.

Располагаемое давление вентиляции с естественным побуждением определяется по следующим формулам:

Для воздушных I-го этажа

$$H_{p1} = h_1 \cdot (\gamma_n - \gamma_v)$$

Для воздушных II-го этажа

$$H_{p2} = h_2 \cdot (\gamma_n - \gamma_v)$$

где h_1 h_2 - вертикальные расстояния от середины вытяжного отверстия до устья вытяжной шахты или канала, м;

γ_n γ_v - объемные веса наружного и внутреннего воздуха кг/м³

В системах с естественной вентиляцией величину γ_n принимают для наружного воздуха при температуре +5⁰С.

4. Аэродинамический расчет воздуховодов.

В целях сокращения общего объема работ курсовой работы, аэродинамический расчет выполняется на одну вентиляционную систему.

Вычерчивается аксонометрическая схема рассчитываемой системы. На ней указывается: номер, нагрузка и длины участка, номер системы.

Последовательность расчета.

1. Зная ориентировочное сечение выбирается фактически (стандартный) канал, площадь которого близка к требуемой;

2. Определяется фактическая скорость W_{cp} , м/с, воздуха в канале.

$$W_{cp} = \frac{L}{f_{cp} * 3600}$$

3. Определяется равновеликий или эквивалентный диаметр, имеющий одинаковое сопротивление трению в круглом и прямоугольном воздуховоде при одинаковой скорости

$$d_w = \frac{2ab}{a + b}$$

где d_w - равновеликий диаметр, мм;

a, b - стороны прямоугольного сечения, м/с

4. По фактической скорости W_{cp} и равновеликому диаметру, находится удельная потеря на трение и динамический напор h_w

5. По найденному сечению канала f_{cp} в зависимости от характера местных сопротивлений для каждого участка находятся коэффициенты местных сопротивлений $\sum \xi$

6. Определяется потеря давления на трение с учетом коэффициентов шероховатости, $Rl\beta$

l - длина канала, м;

β - коэффициент шероховатости, принимаемый для воздуховодов металлических равным 1, шлакогипсовых, шлакобетонных- 2, кирпичных- 2,5.

Определяется потеря давления, Па , на местных сопротивлениях.

$$Z = \sum \xi \cdot h \cdot W$$

7. Определяются общие потери давления на участки и в системе.

$$H_{\text{уч}} = Rl\beta + Z$$

$$H = \sum (Rl\beta + Z)$$

8. Полученные суммарные потери давления сравниваются с располагаемым давлением. Если действительные потери давления больше располагаемого, то необходимо изменить в большую сторону сечение одного или нескольких участков системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения курсового проекта для данного здания произведен теплотехнический расчет ограждающей конструкции, рассчитаны толщина наружных ограждений, потери теплоты отапливаемых помещений, элеваторный ввод, диаметры трубопроводов, поверхность отопительных приборов, системы вентиляции.

Преимуществами водяной системы отопления, использованной в проекте, является: обеспечение равномерности температуры помещения, простота центрального регулирования теплоотдачи отопительных приборов путем изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха, бесшумность действия, долговечность, невысокая температура поверхности от приборов.

Недостатки отопительной системы:

—высокий расход металлов;

—опасность размораживания системы.

Система вентиляции использована естественная, в которой подача наружного воздуха или удаления загрязненного осуществляется по специальным каналам, предусмотренным в конструкциях здания, или приставным воздуховодам. Воздух в этих системах перемещается вследствие разности давления наружного и внутреннего воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомиров К.В, Сергиенко Э.С, «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»: учебник для вузов. 4-е изд., переработана и дополнена- М.: стройиздат., 1991-480с.:ил.
2. Староверов И.Г., «Справочник проектировщика внутренние сантехнические устройства» 1990г.
3. Богословский В.А., Сканава А.М., «Отопление»
4. Кедров В.С., «Санитарно-техническое оборудование зданий»
5. Пальгунов Т.П., Исаев В.Н., «Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий»
6. Староверов И.Г., Шиллер Ю.И., «Справочник проектировщика», часть первая «Отопление».
7. КМК 2,01,01-97 «Климатические и физико - геологические данные для проектировщика» Т1997г.
8. КМК 2,01,04-97 «Строительная теплотехника» Т.:1997г.
9. КМК 2,04,05-97 «Отопление вентиляция и кондиционирование» Т.:1997г.