Министерство образования и науки Российской Федерации

Негосударственное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

«Камский институт гуманитарных и инженерных технологий»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

По дисциплине: «Теплоснабжение»

На тему: «Расчет отопления здания»

Выполнил:

Решетников С.В.

Студент группы: ДТ – 69

Проверил:

Русинова Н.Г.

Ижевск, 2010

**Содержание**

1. Исходные данные и характеристика объекта
2. Расчет строительных конструкций
3. Расчёт тепловой мощности системы отопления, теплопотерь и тепловыделений
4. Выбор и расчёт нагревательных приборов системы отопления
5. Гидравлический расчёт принятой системы отопления
6. Расчёт основного оборудования теплового пункта

Список использованной литературы

**1. Исходные данные и характеристика объекта**

* Район строительства: Ульяновск.
* Количество этажей в здании 3.
* Высота типового этажа 3.0 м .
* Высота подвального помещения 2.5 м.
* Размер оконного проема 1.4х2.0
* По СНиП 23.01-2003 «Строительная климатология»

- tн= -31℃.

- z=228 дней.

- tср.от.пер= -4.4℃.

* Температура внутри здания:

- жилая комната tв=20℃

- туалет tв=16℃

- лестничная клетка tв=16 ℃

- «+2℃ на угловые помещения»

**2. Расчет строительных конструкций**

Задача расчета строительных конструкций – определение коэффициентов теплопередачи – К 

 (2.1)

где К – это количество тепла, проходящее за единицу времени через 1 м2 ограждения при разнице температур на улице и в помещении в 1 С.

Ro – термическое сопротивление ограждения.

 (2.2)

где в – коэффициент тепловосприятия у внутренней поверхности стены, [12], таблица 4

н - коэффициент тепловосприятия у наружной поверхности стены, [12], таблица 6

 [м]- толщина отдельного слоя;

 - коэффициент теплопроводности отдельного слоя, принимается по приложению 3 [12] по графе А или Б. Показателем графы служит карта зон влажности приложение 1 [12] и приложение 2 [12]

Контрольной величиной в расчет вводится требуемое термическое сопротивление:

 (2.3)

где tн [C] – наружная температура воздуха, [8], таблица 1.

n – коэффициент на разность температур, [12], таблица 3

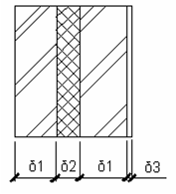
Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

ГСОП= (tв-tоп) Zоп [С сут] (2.4)

где tоп – средняя температура отопительного периода, [8], по таблице 1.

Zоп – количество суток отопительного периода, [8], таблица 1.

**Расчет коэффициента теплопередачи наружной стены**



Буква расчета - А

3 = 250мм=0,25м

4 = 20мм=0,02м

1 =120мм=0,120м

tв = 20С [3] таблица

tн = -31С [8] таблица 1

tоп = -4.4С [8] таблица 1

Z = 228 cут [8 ] приложен 1

[12] таблица 4

[12] таблица 6

1=0,70 [12] приложен 3

2=0,041 [12] приложен 3

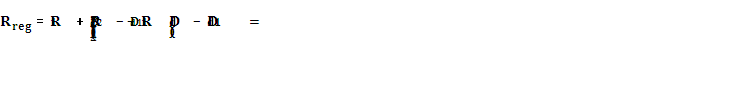
3=0,58 [12] приложен 3

4=0,7 [12] приложен 3

Определение ГСОП Dd:

Dd =(tв-tоп)Z=( 20- (- 4.4))\*228= 5563.2(℃. Сут)

Термическое сопротивление из условия энергосбережения:



R1, R2,Dd,Dd1, Dd2 – определяем по таб. 1 б [3]

=0.08 м



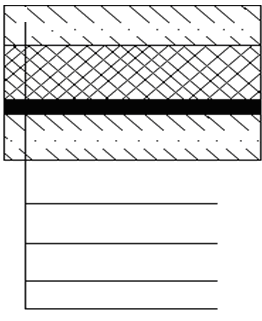
в=8.7, н=23 (СНиП)



Определяется общая толщина стены:

Определяется коэффициент теплоотдачи стены:

**Расчет коэффициента теплопередачи пола над подвалом**



1 = 0,22 м.

2 = 0,005 м.

4 = 0,02 м.

5 = 0,01 м.

[12] таблица 4

 [12] таблица 6

1=1.92[12] приложение 3

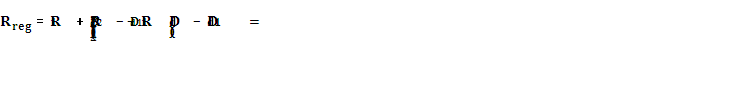
2=0,17 

3=0,041 

4=0,76 

=2.91 

Термическое сопротивление из условия энергосбережения:



R1, R2,Dd,Dd1, Dd2 – определяем по таб. 1 б [3]

=0.158 м



в=8.7, н=6 (СНиП)



Определяется общая толщина стены:

Определяется коэффициент теплоотдачи стены:

**Расчет коэффициента теплопередачи чердачного перекрытия**



1 = 0,22 м.

2 = 0,005 м.

4= 0.05 м.

5 = 0.02 м

6 = 0.02 м





1=1.92

2=0,17 

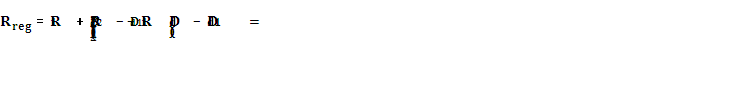
3=0,21 

4=0,47 

6=0.76

6=0.17

Термическое сопротивление из условия энергосбережения:



R1, R2,Dd,Dd1, Dd2 – определяем по таб. 1 б [3]

=0.56 м



в=8.7, н=12 (СНиП)



Определяется общая толщина стены:

Определяется коэффициент теплоотдачи стены:

**Расчет коэффициентов дверей, окон, проемов**

Коэффициент теплопередачи дверей:

=0.5



=0.27\*Нзд (2-я дверь с тамбуром)

=0.34\* Нзд (2-я дверь без тамбура)

=0.42\* Нзд (одиночная дверь)

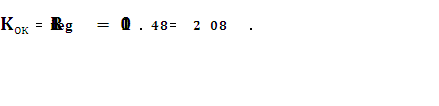
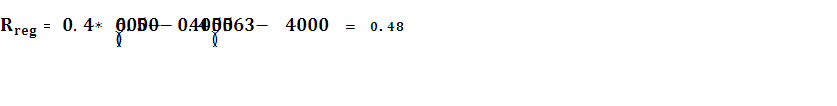
Hэт=3 м

Hпод= 2.5 м

Нзд=12.56 м

=0.34\*12.56=4.27

Коэффициент теплопередачи окон:



Ответы :

Кст=0.34 ВТ/м2℃

Кпол=0.24 ВТ/м2℃

Кок=2.08 ВТ/м2℃

Кдв=6.27 ВТ/м2℃

**3. Расчёт тепловой мощности системы отопления, теплопотерь и тепловыделений**

Общие теплопотери здания:

Qобщ = Qосн (1+) + Qинф [Вт]

где Qосн – основные теплопотери, учитывающие только размеры помещения

Qосн = кА (tв – tн) n [Вт]

к  – коэффициент теплопередачи ограждения

А м2– площадь ограждений;

tв С – внутренняя расчетная температура;

tн С – наружная расчетная температура, принимается температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92 по таблице 1[8];

n – коэффициент учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимается по таблице 6 [9];

 - коэффициент добавок в долях.

Различают следующие добавки:

*СЗ – 0,05*

*С – 0,1*

*СВ – 0,1*

*З – 0,05*

*В – 0,1*

*ЮЗ – 0,05*

*Ю-0*

*ЮВ-0,05*

Qинф – количество тепла на прогрев воздуха через окна и двери

Qинф = 0,28 Св qинф lпроем (tв – tн) Кинф [Вт]

где Св – удельная массовая теплоемкомкость воздуха Св=1,07

qинф – количество воздуха инфильтрированного в единицу времени через 1 м2 ширины проема

qинф = 8,75 кг/час - для окон

qинф = 35 кг/час - для дверей.

Кинф – коэффициент инфильтрации = 0,9 – 1

**4. Выбор и расчёт нагревательных приборов системы отопления**

Расчет сводится к определению числа чугунных радиаторов и определению марки и числа других приборов.

Min число секций чугунных радиаторов:



где Qнт – номинальный тепловой поток для подбора прибора [Вт]



Qпр – теплоотдача прибора без учета теплоотдачи стояков и подводок [Вт]



Qрасч – расчетная тепловая нагрузка на прибор – берется из расчета теплопотерь

Qтр – теплоотдача открыто-проложенных стояков и подводок отдающих тепло воздуху помещения

Qтр – 100Вт если  стояка 15 мм.

Qтр – 150Вт если  стояка 20 мм.

Qтр – 200Вт если  стояка 25 мм.

При нагрузках на стояк 300 Вт и менее Qлр не учитывается. Для верхних узлов с нижней разводкой Qтр принимается на половину меньше.

Qну – номинальный условный тепловой поток – тепловой поток через 1 секцию нагревательного прибора, принимается по приложению 3 таблица 3.9

tпр – перепад между средней температурой в приборе и воздухом



Gcт – расход воды через стояк



к – комплексный коэффициент приводящий систему в реальные условия



где n, p, c – из приложения 3, таблица 3.8

В - коэффициент учёта расчётного атмосферного давления, для отопительных приборов приложение 3 таблица 3.9

 - коэффициент зависящий от направления движения воды, при направлении воды снизу вверх [2], таблица 9.11, если сверху вниз:



где а – коэффициент затекания воды в приборных узлах с радиаторами чугунными секционными, принимается по приложению 3 таблица 3.6

tвх – температура входа воды в каждый прибор



Qiпред – сумма нагрузок приборов предыдущих расчетному

1 – коэффициент учитывающий число секций, приложение 3 таблица 3.4

2 – коэффициент на установку прибора приложение 3 таблица 3.5

**5. Гидравлический расчет**

Задача гидравлического расчета - определение диаметров магистрали, стояков, подводок при расходе теплоносителя в них, обеспечивающем требуемую теплоотдачу нагревательных приборов.

Существует 3 метода расчета:

1. Метод динамических давлений.

2. Метод удельных потерь давления.

3. Метод характеристик сопротивления.

Метод динамических давлений.

Расчет ведется по формуле:

Нрасп > Нсист ; Па.

где Нрасп - располагаемое давление, условно заданное на вводе

потеря напора из расчета экономических диаметров и скоростей

Нрасп = 6000 - 7000 Па для систем небольшой этажности и протяженности.

Нрасп = 8000 - 13000 Па для систем средней этажности и протяженности.

Нрасп более 13000 Па для систем высотных зданий и большой протяженности.

Нсист - сопротивление системы отопления.

Нсист =Σζпр∙ Рдин. Па.

где Σζпр - приведенный коэффициент сопротивлений.

Σζпр=λ∙L/d+ Σζту+ Σζм

где λ∙L/d - приведенный коэффициент трения. Приложение 3 таблица 3.1.

Lм - длина участка в метрах.

Σζту- сумма приведенных сопротивлений местных типовых узлов. Приложение 3 таблица 3.2. для чугунных радиаторов

Σζм - сумма местных сопротивлений, приложение 3 таблица 3.3

Рдин. - динамический или скоростной напор, определяется по приложению 2 с учётом оптимальных диаметров и расхода потока.

Таблица гидравлического расчёта системы отопления.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nуч | Qуч | t | Gуч | d  мм | L  м | λ/d | λ∙L/d | | Σζту | | Σζм  м | Σζпр | | Pдин | | Hсис | ΣHсис | H % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | | 10 | 11 | | 12 | | 13 | 14 | 15 |
| Главная расчетная ветка через стояк 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ст14 | 6344 | 25 | 218 | 20 | 4 | 1.8 | 7.2 | 79.56 | | - | | 86.76 | 15.3 | | 1327 | | 1327 |  |
| 1-2 | 6344 | 25 | 218 | 20 | 15 | 1.8 | 27 | - | | 9 | | 36 | 15.3 | | 550.8 | | 1877.8 |  |
| 2-3 | 11899 | 25 | 409 | 25 | 12 | 1.4 | 16.8 | - | | 3 | | 19.8 | 20.5 | | 405.9 | | 2283.7 |  |
| 3-4 | 17377 | 25 | 598 | 32 | 12 | 1.0 | 12 | - | | 3 | | 15 | 14 | | 210 | | 2493.7 |  |
| 4-А | 22855 | 25 | 786 | 40 | 9.5 | 0.8 | 7.6 | - | | 22 | | 29.6 | 14.85 | | 439.56 | | 2933.26 |  |
| А-Б | 39410 | 25 | 1355 | 50 | 11.5 | 0.55 | 6.33 | - | | 6 | | 12.33 | 14.85 | | 183.1 | | 3116.36 |  |
| Б-Эл | 78885 | 25 | 2713 | 65 | 24.5 | 0.4 | 9.64 | - | | 30 | | 39.64 | 22.55 | | 893.8 | | 4010.16 | 0.98% |
| Ст8 | 3406 | 25 | 117 | 15 | 4 | 2.7 | 10.8 | 85.51 | | - | | 96.31 | 14 | | 1348 | | 1348 |  |
| 5-6 | 3406 | 25 | 117 | 15 | 14 | 2.7 | 37.8 | - | | 5 | | 42.8 | 14 | | 599.2 | | 1947.2 |  |
| 6-7 | 11077 | 25 | 381 | 20 | 13 | 1.8 | 23.2 | - | | 3 | | 26.4 | 31.85 | | 840.84 | | 2788.04 |  |
| 7-А | 16555 | 25 | 569 | 32 | 2 | 1.0 | 2 | - | | 25 | | 27 | 13.6 | | 367.2 | | 3155.24 | 7% |

**6. Расчёт основного оборудования теплового пункта**

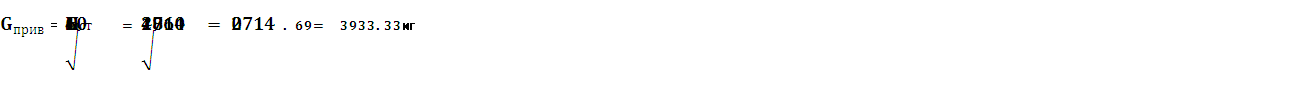
Подбор элеватора:

1.Коэффициент смешения



1.2.Расход воды в местной системе

1.3.Приведенный расход воды в системе



1.4.Определяетсядиаметр горловины элеватора

мм



№ элеватора 6

1.5.Необходимоедавление сетевой воды

2.Подбор грязевиков и фильтров

=0.09



теплопередача здание отопление

**Список использованной литературы**

1. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008 -480 с.
2. Внутренние санитарно-технические устройства. – В 3-х ч. Ч.1. Отопление / Под ред. И.Г.Староверова.- 4-е изд., перераб. И доп. –М.: Стройиздат, 1990.
3. ГОСТ 21.602-2003 Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования. –М.: Госстрой России, 2003.
4. ГОСТ 8690-97 Радиаторы отопительные чугунные. Технические условия»
5. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: Учебник для вузов. – СПб.: Политехника, 2001.- 423 с.: ил.
6. Сканави А.Н. Конструирование и расчёт систем водяного и воздушного отопления зданий. – М.: Стройиздат, 1983.
7. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и Кондиционирование воздуха: учебное пособие для студентов. – 4-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2007. -304 с.
8. СНиП 23-01-99 Строительная климатология.–М.: Госстрой России.2003.
9. СНиП23-02-2003 Тепловая защита зданий. – М.: Госстрой России. 2003.
10. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: ЦИТП, 2003
11. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно – технические системы. – М.: Госстрой России, 2000.
12. CНиП II-3-79 Строительная теплотехника.
13. Тихомиров Н.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. М. 2008.
14. Тиатор И. Отопительные системы.- М.: Техносфера., 2006.- 272 с.
15. Юркевич А.А. Отопление гражданского здания.- 2-е изд., переработ. и доп.- Ижевск: Издательство ИжГТУ, 2005 – 68 с.