МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ и НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ

КУРСОВАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ: ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

ПОДГОТОВИЛ: Дроздецкий А.В.

СТ. ГР. ПГС 1-05

ПРОВЕРИЛ(А): ТЕНТЕКОВА Б.

БИШКЕК 2007

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1. ДАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
2. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ
3. ПОДБОР КОНСТРУКЦИИ ОКОН И НАРУЖНЫХ ДВЕРЕЙ
4. РАСЧЕТ ТЕПЛОПОТЕРЬ ПОМЕЩЕНИЯМИ И ЗДАНИЕМ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**ВВЕДЕНИЕ**

Строительная теплотехника, строительная теплофизика, научная дисциплина, рассматривающая процессы передачи тепла, переноса влаги и проникновения воздуха в здания и их конструкции и разрабатывающая инженерные методы расчёта этих процессов; раздел строительной физики. В Строительная теплотехника используются данные смежных научных областей (теории тепло- и массообмена, физической химии, термодинамики необратимых процессов и др.), методы моделирования и теории подобия (в частности, для инженерных расчётов переноса тепла и вещества), обеспечивающие достижение практического эффекта при разнообразных внешних условиях и различных соотношениях поверхностей и объёмов в зданиях. Большое значение в Строительная теплотехника имеют натурные и лабораторные исследования полей температуры и влажности в ограждающих конструкциях зданий, а также определение теплофизических характеристик строительных материалов и конструкций.

Методы и выводы Строительная теплотехника используются при проектировании ограждающих конструкций, которые предназначены для создания необходимых температурно-влажностных и санитарно-гигиенических условий (с учётом действия систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) в жилых, общественных и производственных зданиях. Значение Строительная теплотехника особенно возросло в связи с индустриализацией строительства, значительных увеличением масштабов применения (в разнообразных климатических условиях) облегчённых конструкций и новых строительных материалов.

Задача обеспечения необходимых теплотехнических качеств наружных ограждающих конструкций решается приданием им требуемых теплоустойчивости и сопротивления теплопередаче. Допустимая проницаемость конструкций ограничивается заданным сопротивлением воздухопроницанию. Нормальное влажностное состояние конструкций достигается уменьшением начального влагосодержания материала и устройством влагоизоляции, а в слоистых конструкциях, кроме того, — целесообразным расположением конструктивных слоев, выполненных из материалов с различными свойствами.

Сопротивление теплопередаче должно быть достаточно высоким, с тем чтобы в наиболее холодный период года обеспечивать гигиенически допустимые температурные условия на поверхности конструкции, обращенной в помещение. Теплоустойчивость конструкций оценивается их способностью сохранять относительное постоянство температуры в помещениях при периодических колебаниях температуры воздушной среды, граничащей с конструкциями, и потока проходящего через них тепла. Степень теплоустойчивости конструкции в целом в значительной мере определяется физическими свойствами материала, из которого выполнен внешний слой конструкции, воспринимающий резкие колебания температуры. При расчёте теплоустойчивости применяются методы Строительная теплотехника, основанные на решении дифференциальных уравнений для периодически изменяющихся условий теплообмена. Нарушение одномерности передачи тепла внутри ограждающих конструкций в местах теплопроводных включений, в стыках панелей и углах стен вызывает нежелательное понижение температуры на поверхностях конструкций, обращенных в помещение, что требует соответствующего повышения их теплозащитных свойств. Методы расчёта в этих случаях связаны с численным решением дифференциального уравнения двумерного температурного поля (Лапласа уравнения).

Распределение температур в ограждающих конструкциях зданий изменяется и при проникновении внутрь конструкций холодного воздуха. Фильтрация воздуха происходит в основном через окна, стыки конструкций и др. неплотности, но в некоторой степени и сквозь толщу самих ограждений. Разработаны соответствующие методы расчёта изменений температурного поля при установившейся фильтрации воздуха. Сопротивление воздухопроницанию у всех элементов ограждений должно быть больше нормативных величин, установленных Строительными нормами и правилами.

При изучении влажностного состояния ограждающих конструкций в Строительная теплотехника рассматриваются процессы переноса влаги, происходящие под влиянием разности потенциалов переноса. Перенос влаги в пределах гигроскопической влажности материалов происходит в основном вследствие диффузии в парообразной фазе и в адсорбированном состоянии; за потенциал переноса в этом случае принимается парциальное давление водяного пара в воздухе, заполняющем поры материала. В СССР получил распространение графоаналитический метод расчёта вероятности и количества конденсирующейся внутри конструкций влаги при диффузии водяного пара в установившихся условиях. Более точное решение для нестационарных условий может быть получено решением дифференциальных уравнений переноса влаги, в частности с помощью различных устройств вычислительной техники, в том числе использующих методы физической аналогии (гидравлические интеграторы).

**1. ДАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

жилой дом в с. Сокулук.

1 Температура холодной пятидневки t=−19˚C

2 Средняя температура отопительного периода t= 0.2˚C

3 Продолжительность отопительного периода Z= 150 c.

Конструкции:

1.Наружная стена (н.с.):

1) Внешняя штукатурка 1 см δ=0,01 м; λ=0,76

2) Газосиликат 12 см δ=0,12 м; λ=0,41

3) Пенопласт 10 см δ=0,1 м; λ=0,06

4) Гипсокартон 1 см δ=0,01 м; λ=0,15

2.Чердачное перекрытие (ч.п.):

1) Базальтовое волокно 10 см δ=0,1 м; λ=0,03

2) Пенопласт 10 см δ=0,1 м; λ=0,06

3) Защечки 2 см δ=0,02 м; λ=0,29

4) Гипсокартон 1 см δ=0,01 м; λ=0,15

3.Половое перекрытие (п.п.):

1) Деревянная стружчатая плита (ДСП) 2 см δ=0,02 м; λ=0,25

4.Оконное перекрытие (о.к.):

1) Деревянная рама с двойным остеклением

**2. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций производится для определения нужных теплоизоляционных материалов и их толщины, необходимые для обеспечения благоприятных условий, при разных климатических изменениях.

Расчет осуществляется на основание величины комплексного климатического показателя ГСОП.

А) ГСОП = ( t− t)∙Z

ГСОП – градус суток отопительного периода

t - температура воздуха внутри помещения ( 18єС )

t - средняя температура отопительного периода ( 0.2˚C )

Z - продолжительность отопительного периода (в сутках)

ГСОП = (18−0,2)∙150 = 2670

Определяем Rн.с., Rч.п., Rп.п., Rо.п.

Далее R приравниваем к общему сопротивлению теплопередаче ограждения:

Rнорм = Rв + ∑Rт + Rн

Rв, Rн – внутреннее и наружное сопротивление теплопередаче поверхности ограждения, соответственно.

Rв = 1/αв

αв = 8,7 Вт/м∙˚С

Rн = 1/αн

αн = 23 Вт/м∙˚С

коэф. теплоотдачи поверхности(внутренней и наружной)

∑Rт - общее термическое сопротивление теплопередаче

Б) Определяем коэффициенты теплопередачи (К [Вт/м∙˚С])

К=1/R

1.Н.С.

Rнорм=1/αв + δ1/λ1 + δ2/λ2 + δ3/λ3 + δ4/λ4 + 1/αн

Rнорм=1/8,7 + 0,01/0,76 + 0,12/0,41 + 0,1/0,06 + 0,01/0,15 + 1/23=2,2

Кн.с.=1/Rнорм;

Кн.с.=1/2,2=0,4

2000 – 2,1 4000 – 2670=1330

4000 – 2,8 Х=1330 \* 0,7/2000=0,46

2000 – 0,7 Rотр=2,8 – 0,46=2,34

1330 – Х К=1/2,34=0,42

2.Ч.П.

2000 – 3,2

4000 – 4,2 Х=1330 \* 1/2000=0,665

2000 – 1 Rч.п.=4,2 – 0,665=3,535

1330 – Х Кч.п.=1/3,535=0,28

Rч.п.=1/8,7 + 0,1/0,03 + 0,1/0,06 + 0,02/0,29 + 0,01/0,15 + 1/23=5,3

Кч.п.1/5,3=0,18

3.П.П.

2000 – 2,8

4000 – 3,7 Х=1330 \* 0,9/2000=0,59

2000 – 0,9 Rп.п.=3,7 – 0,59=3,11

1330 – Х Кп.п.=1/3,11=0,32

Rп.п.=1/8,7 + 0,02/0,25 + 0,05/0,06 + 1/23=1,07

Кп.п.=1/1,07=0,93

**3. ПОДБОР КОНСТРУКЦИЙ ОКОН И НАРУЖНЫХ ДВЕРЕЙ**

Для окон с двойным остеклением Rо.п.=0,39

Конструкции наружных дверей здания подбираются относительно от их необходимой пропускной способности и назначения здания.

Сопротивление теплопередаче дверей:

Rд.=Rв + δд./λд. + Rн

Rд.=1/8,7 + 0,05/0,29 + 1/23=0,33

δд.=0,05; λд.=0,29

Ко.п.=1/Rо.п.; Ко.п.=1/0,39=2,56

Кд.=1/Rд.; Кд.=1/0,33=3,03

**4. РАСЧЕТ ТЕПЛОПОТЕРЬ ПОМЕЩЕНИЯМИ И ЗДАНИЕМ**

Расчетные теплопотери через отдельные ограждения определяется по формуле:

Qт.п.=Когр·Fогр(tв–tн)·n·η; Вт

tн – температура холодной пятидневки

n – коэффициент вводимый на разность температур

η – коэффициент учитывающий добавочные теплопотери

Добавочные теплопотери определяются:

1) Ориентации определения

С-10%

Ю-0%

В-10%

З-5%

и берутся в % к основным терлопотерям.

2) На наличие двух и более наружных стен +5%

Детальный расчет теплопотерь производится для характерных помещений здания (одно угловое, одно не угловое помещение на каждом этаже и лк.). Расчет теплопотерь производится в табличной форме.

Расчет теплопотерь

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Поме  щений | Наимен  поме  щений | Характеристика ограждающих  конструкций | | | | | ˚C | n | Q;  Вт | Добавочные  Теплопотери | | | Q;  Вт |
| Обо  значение | Ориен  тация | Размер  а Ч в ;  м | F ;  м | К;  Вт/м  Ч˚С | На  ориен  % | Про  чие | η |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 201 | спальня | н.с. | ю | 2,7\*4,5 | 10,82 | 0,4 | 37 | 1 | 160,2 | 0 | 5 | 1,05 | 168,2 |
| н.с. | в | 2,7\*3,5 | 8,19 | 0,4 | 37 | 1 | 121,2 | 10 | 5 | 1,15 | 139,3 |
| о.п. | ю | 1,4\*0,95 | 1,33 | 2,56 | 37 | 1 | 125,9 | 0 | 5 | 1,05 | 132,2 |
| о.п. | в | 1,4\*0,9 | 1,26 | 2,56 | 37 | 1 | 119,3 | 10 | 5 | 1,15 | 137,3 |
| ч.п. |  | 3,5\*4,5 | 15,75 | 0,18 | 37 | 1 | 104,8 |  |  |  | 104,8 |
| п.п. |  | 3,5\*4,5 | 15,75 | 0,94 | 37 | 0,6 | 328,6 |  |  |  | 328,6 |
| сумма | | | | | | | | | | | | | 1010 |
| 202 | зал | н.с. | ю | 2,7\*3,9 | 10,53 | 0,4 | 37 | 1 | 155,8 | 0 | 5 | 1,05 | 163,6 |
| н.с. | с | 2,7\*3,9 | 8,15 | 0,4 | 37 | 1 | 120,6 | 10 | 5 | 1,15 | 138,7 |
| о.п. | с | 1,4\*1,7 | 2,38 | 2,56 | 37 | 1 | 225,4 | 10 | 5 | 1,15 | 259,2 |
| ч.п. |  | 5\*3,9 | 19,5 | 0,18 | 37 | 1 | 129,8 |  |  |  | 129,8 |
| п.п. |  | 5\*3,9 | 19,5 | 0,94 | 37 | 0,6 | 406,9 |  |  |  | 406,9 |
| сумма | | | | | | | | | | | | | 1098 |
| 203 | спальня | н.с. | ю | 2,7\*3,6 | 9,72 | 0,4 | 37 | 1 | 143,8 | 0 | 5 | 1,05 | 151 |
| н.с. | з | 2,7\*5 | 11,12 | 0,4 | 37 | 1 | 164,5 | 5 | 5 | 1,1 | 180,9 |
| н.с. | с | 2,73,6 | 9,72 | 0,4 | 37 | 1 | 143,8 | 10 | 5 | 1,15 | 165,3 |
| о.п. | з | 1,4\*1,7 | 2,38 | 2,56 | 37 | 1 | 225,4 | 5 | 5 | 1,1 | 247,9 |
| ч.п. |  | 5\*3,6 | 18 | 0,18 | 37 | 1 | 119,8 |  |  |  | 119,8 |
| п.п. |  | 5\*3,6 | 18 | 0,94 | 37 | 0,6 | 626 |  |  |  | 626 |
| сумма | | | | | | | | | | | | | 1491 |

Fн.п.=Qн.п./qо \* β1 \* β2 \* β3 \* β4; β1=1,1;

β2=1; β3=1,1;

β4=1,05;

β1 \* β2 \* β3 \* β4 = 1,27

qо = 210 Вт

1. Fн.п. = 1010/210 \* 1,27 = 6,1
2. Fн.п. = 1098/210 \* 1,27 = 6,6
3. Fн.п. = 1491/210 \* 1,27 = 9,017

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. СНиП КР 23-02-00 СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

2. СНиП ІІ-3-79 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА