

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Энергетика кафедрасы

Елеусінов Даулет Мұратұлы
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС
Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу
5В071700 – «Жылу энергетикасы»

Алматы 2022

КАЗАКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Энергетика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
доценті, тех. ғыл. канд.
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Энергетика кафедрасы
Е.А. Сарсенбаев
«16» 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу»

5B071700-«Жылу энергетикасы»

Орындаған

Елеусынов Д.М

Сын-пікір беруші
АЭЖБУ, «Электржетектер және
өнеркәсіптік қондырғыларды
автоматтандыру» кафедрасының
доценті, тех. ғыл. канд.

Ғылыми жетекші

«Энергетика» кафедрасының
ассистент-профессоры



К.О.Ғали
«15» 05 2022 ж.


Балгаев Н.Е.
«17» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Энергетика кафедрасы
5B071700 – Жылу энергетикасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
PhD докторы, қауым., профессор
 Е.А. Сарсенбаев

«24» 07 2022 ж.

**дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Елеусінов Дәулет Мұратұлы білім алушысына
Тақырыбы: Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу
Университет ректорының 2021ж. «24» желтоқсанындағы №489-ПӨ
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:

а) Жылу жүйесінің есептеу бөлімі

ә) Жылытылатын бөлмелермен жылу шығынын есептеу және жылу балансын құру

б) Сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығынын есептеу .

в) Бөлменің жылу балансын есептеу

Графикалық материалдың тізбесі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
жұмыс презентациясының ___ слайдтары ұсынылды





Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 7 атау

Алматы 2022


Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жылу жүйесінің есептеу бөлімі	01.05.22 ж.	шоу
Жылытылатын бөлмелермен жылу шығынын есептеу және жылу балансын құру	10.05.22 ж.	шоу
Сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығынын есептеу	15.05.22 ж.	шоу

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жылу жүйесінің есептеу бөлімі	Балгаев Н.Е. Ассистент-профессор	01.05.22 ж.	
Жылытылатын бөлмелермен жылу шығынын есептеу және жылу балансын құру	Балгаев Н.Е. Ассистент-профессор	01.05.22 ж.	
Сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығынын есептеу	Балгаев Н.Е. Ассистент - профессор	13.05.22 ж.	
Норма бақылау	Бердибеков Ә.О. Сениор-лектор	17.05.2022	

Ғылыми жетекші  Балгаев Н.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Елеусінов Д.Е.
Күні « 24 » 01 2022 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін есептеу және модельдеу жасалған. Көп қабатты тұрғын үйдің конструкциясының талдауы, жылу жүктемесінің есебі келтірілген.

Matlab графикалық бағдарламасында таңдалынып алынған үйдің сипаттамасын қанағаттандыратындай шарттарды таңдап график тұрғызылып, математикалық моделі жасалынды.

АННОТАЦИЯ

Расчет и моделирование системы отопления многожилого дома в данной дипломной работе. Приведен анализ конструкции многоквартирного жилого дома, расчет тепловой нагрузки.

В графической программе Matlab построен график и построена математическая модель с выбором условий, удовлетворяющих описанию выбранного дома.

ANNOTATION

Calculation and modeling of the heating system of an apartment building in this thesis. The analysis of the construction of an apartment building, calculation of the thermal load is given.

In the Matlab graphics program, a graph is constructed and a mathematical model is constructed with a choice of conditions that satisfy the description of the selected house.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Бастапқы берілгені	8
2	Жылу жүйесінің есептеу бөлімі	13
2.1	Қабырға конструкцияның есептеулері	13
2.2	Шатыр конструкцияның есептеулері	13
2.3	Витраждар мен терезелер конструкцияның есептеулері	13
2.4	Жертөле конструкцияның есептеулері	14
2.5	Қоршау конструкцияларының жылу өткізгіштік Жылу жүйесінің есептеу бөлімі коэффициентін анықтау	14
3	Жылытылатын бөлмелермен жылу шығынын есептеу және жылу балансын құру	15
3.1	Сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығынын есептеу	15
3.2	Бөлменің жылу балансын есептеу	16
4	Қолданылған материалдар жайлы ақпарат	19
5	Модельдеу	24
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдибеттер тізімі	32

КІРІСПЕ

Көп қабатты үйді автономды жылыту бір функцияны орындауы керек-жылу тасымалдағышты әр тұтынушыға оның техникалық қасиеттерін (температура мен қысым) сақтай отырып уақтылы жеткізу. Ол үшін тұрғын үйді реттеу мүмкіндігі бар бірыңғай тарату торабы көзделеді. Автономды жүйелерде ол суды жылыту құрылғыларымен - қазандықтармен біріктірілген.

Көп қабатты үйдің жылу жүйесіне тән белгілер оны ұйымдастырылады. Ол келесі міндетті компоненттерден тұруы керек:

- тарату торабы. Оның көмегімен магистральдар бойынша ыстық су беріледі;

- құбырлар. Олар жылу тасымалдағышты үйдің жеке бөлмелері мен жалпы бөлмелеріне тасымалдауға арналған.

- бақылау-реттеу аппаратурасы. Оның функциясы сыртқы және ішкі факторларға байланысты салқындатқыштың сипаттамаларын, сондай-ақ оның сапалық және сандық есебін өзгерту болып табылады.

Қосылу түрі бойынша көп пәтерлі үй жүйесі бір құбырлы және екі құбырлы жалғанады (1-сурет).

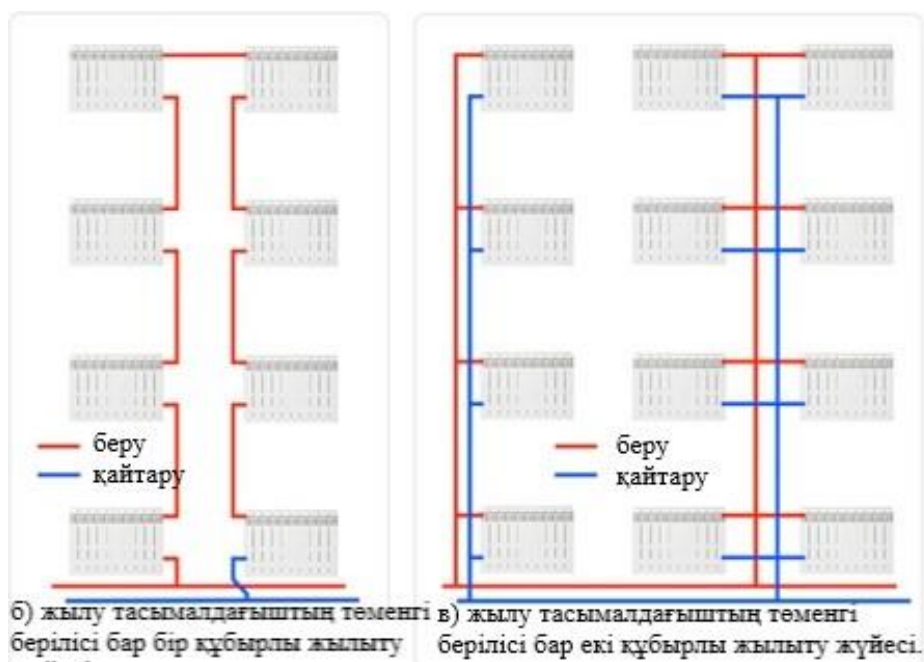
Жылыту жүйесі бір құбырлық көппәтерлі үйдің үлкен саны кемшіліктер, ең елеулі бірі деп санау қабылданған үлкен жылу жоғалуына жол жүру барысы бойынша. Схемасы қарапайым болып табылатын көп пәтерлі үйді жылыту жүйесінде жылутасымалдағышты беру төменнен жоғары қарай жүзеге асырылады. Төменгі қабаттардың пәтер радиаторларына түсіп, жылу беріп, су сол құбырға оралады және қатты салқындаған кезде жоғары қарай жүреді. Демек, жоғарғы қабаттардың тұрғындарының пәтерлеріндегі радиаторлар нашар қызады деген шағымдары жиі кездеседі.

Көп қабатты тұрғын үйлерде екі құбырлы жылу жүйесі құрылыста кеңінен қолданылады. Мұндай жүйенің басты ерекшелігі-екі жолдың болуы: берілуі және кері қайтуы.

Жылу тасымалдағыш жылыту қазандығынан жылыту құрылғыларына бір құбыр (жеткізу) арқылы тасымалданады. Екінші магистраль (кері) салқындатылған суды шығару және оны қазандыққа қайтару үшін қажет.

Көп пәтерлі үйдің екі құбырлы жылыту жүйесінің басты артықшылығы-жылутасымалдағышты барлық жылыту құрылғыларына бірдей температурада біркелкі беріледі, пәтер бірінші қабатта немесе он алтыншы қабатта орналасқанына қарамастан.

Екі құбырдың болуы көп пәтерлі үйдің жылу жүйелерін жуу процесін едәуір жеңілдететіні де маңызды.



1 – сурет – Құбырлы жүйелердің жылу жүйесі

Маған берілген тапсырма бойынша көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін есептеп оны модельдеу.

Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесі-қысымға, температураға және жылу схемасына тәуелді. Қабылданған нормативтерге сәйкес негізгі параметрлер мынадай шектерде сақталуы тиіс:

- биіктігі 5 қабаттан аспайтын көп пәтерлі үй үшін құбырлардағы қысым 2-4 атм-дан аспауы керек;
- биіктігі 9 қабатты көп пәтерлі үй үшін құбырлардағы қысым 5-7 атм-дан аспауы керек;

Тұрғын үй-бөлмелерде жұмыс істейтін барлық жылыту схемалары үшін температура $+18^{\circ}\text{C}/+22^{\circ}\text{C}$. Бес қабатты немесе көп қабатты үйлерде сымдарды таңдау едендердің ауданына, ғимараттың жалпы ауданына және барлық беттердің жылу оқшаулауының сапасына және жылу жүйесінің жылу қуатына байланысты. Бұл жағдайда бірінші және тоғызыншы қабаттар арасындағы қысым айырмашылығы 10%-дан аспауы керек.

1 Бастапқы берілгені

Бұл жобада мен Алматы қаласындағы Алмалы ауданында 10 қабатты тұрғын үйді алдым. Сыртқы ауаның есептік температурасы(-32°C).Ішкі ауан температурасы-22°C.Жел қысымының нормативтік мәні 0,30 кПа. Жобалау объекті:10 қабатты тұрғын үй;жоспардағы өлшем-326,81м²(2-сурет).



2-сурет -Типтік қабат жоспары

1-кесте-Қабат бойынша жоспарлау көрсеткіштері

№	Пәтер түрі	Саны	Пәтер ауданы, м ²		
			Тұрғын	Жалпы қылтимасыз	Жалпы қилтимамен
1	Бір бөлмелі	1	17,67	47,16	48,91
2	Екі бөлмелі	2	34,42	57,03	60,51
3	Үш бөлмелі	1	44,66	84,69	90,52
Барлығы			131,17	245,91	260,45
Жалпы бөлмелер				66,36	66,36
Қабат ауданы				312,27	326,81

2-кесте-Жалпы бөлмелер

Бөлме атауы	Ауданы, (м ²)
Дәліз	18,90
Лифт залы	9,87
Қоқыс камерасы	5,18
Баспалдақ	25,28
Лифт	4,50
Лифт	2,63
Барлығы	66,36

Тұрғын үй-1,5х1,5м өлшемінен тұратын 12 терезеден тұрады және де 0,9х2,0 м өлшемінен тұратын 22 бөлме аралық, 1,0х2,1м 3 кіретін есіктен тұрады.

3-кесте- Пайдаланылатын бөлмелер

Элементтердің атауы	Параметрлері
Секция 1	Жалпы көлемі 425,4 мл
- дәліздер	7 дана , 165,7 мл
- тамбур	4 дана , 18,9 мл
- баспалдақ	7 дана , 114,8 мл
- лифт холлдар	7 дана , 27,8 мл
- балкондар	6 дана , 9 мл
- вестибюльдер	1 дана , 47,3 мл
Пайдаланылатын бөлмелер	
Секция 2	Жалпы көлемі 429,2 мл
-дәліздер	7 дана, 195 мл
-тамбурлер	4 дана, 15,9 мл
- баспалдақтар	7 дана, 27,8 мл
- лифт холлдар	6 дана, 9 мл
- балкондар	1 дана, 13,5 мл

4-кесте-Пайдаланылатын бөлмелерге қызмет көрсету үшін

Жалпы көлемі 97,0мл	
- қоқыс жинау камерасы	1 дана, 11,8 мл
- дәретхана	1 дана, 3,9 мл
- қорғау бөлмесі	1 дана, 26,2 мл

4 кесте жалғасы

Жалпы көлемі 97,0 мл	
- техникалық бөлмелер	3 дана, 34,3 мл
- дәлізі	1 дана, 4,3 мл
- баспалдақ	1 дана, 16,5 м

5-кесте-Көп пәтерлі тұрғын үйдің қоршау, сондай-ақ салмақ түсірмейтін жүйелері

Элементтің атауы	Параметрлері
Есік секциясы 1	Есіктер саны-48 дана. Оның ішінде: металл-14 дана., баспалдақ торлары-16 дана. шатыр-4 дана. қоқыс камералары-3 дана.
Есік секциясы 2	Есіктер саны-48 дана. Оның ішінде: металл-14 дана., баспалдақ торлары-16 дана. шатыр-4 дана. қоқыс камералары-3 дана.
Жертөле	Есіктер саны-24 дана
Терезе секция 1	Жалпы пайдалану бөлмелерде орналасқан терезелер саны-15 дана. Оның ішінде: ПВХ профильдерінен-7 дана алюминий профильдерден жасалған витраждар-4 дана ПВХ профильдерінен жасалған витраждар-3 дана ағаш-0 дана

Элементтің атауы	Параметрлері
Терезе секция 2	Жалпы пайдалану бөлмелерде орналасқан терезелер саны-15 дана. Оның ішінде: ПВХ профильдерінен-7 дана алюминий профильдерден жасалған витраждар-4 дана ПВХ профильдерінен жасалған витраждар-3 дана ағаш-0 дана
Жертөле автотұрақ	Секциялық жаймасы бар көтергіш-бұрылмалы қақпалар – 2 дана.

2 Жылу жүйесінің есептеу бөлімі

2.1 Қабырға конструкцияның есептеулері.

Сыртқы қабырғасы 3 типті қабатпен қапталған.1-ші тип қабаты (негізгі қабаты) ішкі қабаты 200мм пенобетон блоктарынан тұрады ($\lambda = \frac{0,005 \text{Вт} \cdot \text{°C}}{\text{м}}$). Жылытқыш-140мм“Rockwool”минералды мақтаплиталары($\lambda = \frac{0,036 \text{Вт} \cdot \text{°C}}{\text{м}}$).2-ші және 3-ші типтерінің ішкі қабаты монолитті темірбетондар(B25),сәйкесінше қалыңдығы 400мм.Жылытқыш–сыртқы қабаты минералды мақта тақталар 140мм “Rockwool”.

$$R_{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (2.1)$$

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,05} + \frac{0,4}{1,69} + \frac{0,14}{0,036} + \frac{0,25}{1,69} + \frac{1}{23} = 8,43 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

2.2 Шатыр конструкцияның есептеулері

Шатырдың түрі-ішкі ұйымдастырылған дренажбен біріктірілген,тегіс төмен көлбеу.Шатыр материалы-“Rockwool” минералды мақта плиталары 200мм ($\lambda = \frac{0,036\text{Вт}\cdot^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$). 40-220мм кеңейтілген сазды қиыршықтас,оның жоғарғы жағында 45мм күшейтілген цемент-күмды экрандар бар.

$$R_{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (2.2)$$

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,036} + \frac{1}{23} = 5,71 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

2.3 Витраждар мен терезелер конструкцияның есептеулері

$$R_{\phi} = 0,65 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

2.4 Жертөле конструкцияның есептеулері

Жертөле мен 1-ші қабат арасындағы жабын төменгі жағында 30мм цемент-күм ерітіндісінің қабатымен жабылған 100мм “Rockwool” типті минералды мақта плитарымен оқшауланған,сонымен қатар,тұрғын үй-бөлмелердің еденнің конструкцияларында 30мм цемент-күм тұтастырғышы бар 50мм “Пеноплэкс-35”полистирол пенаплиталарын төсеу құрастырылған.

$$R_{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4}, \quad (2.3)$$

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,03}{2,04} + \frac{0,15}{0,028} = 8,26 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

2.5 Қоршау конструкцияларының жылу өткізгіштік коэффициентін анықтау

Жылу өткізгіштік коэффициенті 1K жылу алмасу бетінің температурасы 1K жылу тасымалдағыш арасындағы температура айырмашылығы жылындан аз қыздырылған суытқыштан уақыттың бірлігіне қанша берілетіндігін көрсетеді.

Жылу өткізгіштік коэффициенті K , $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$ сыртқы қоршау үшін келесідей анықталады:

$$K = \frac{1}{R_o^p} \quad (2.4)$$

Жылу өткізгіштік коэффициенті K барлық қоршау конструкцияларыны үшін келесі формуламен анықталады:

$$K_{\text{СТ}} = \frac{1}{R_o^{\text{ФТ}}} \quad (2.5)$$

Жылу өткізгіштіктің нақты коэффициенттерін анықтаймыз:

$$\text{Сыртқы қабырға үшін: } K_{\text{СК}} = \frac{1}{8,43} = 0,12 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\text{Шатыр үшін: } K = \frac{1}{5,71} = 0,175 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\text{Есік үшін: } K = \frac{1}{0,22} = 4,54 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\text{Жертөле үшін: } K = \frac{1}{0,2826} = 0,175 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

3 Жылытылатын бөлмелермен жылу шығынын есептеу және жылу балансын құру

Қоршау конструкциясы: Өлшемі(м), ауданы(м²)

СҚ-сыртқы қабырға О-Б-23,1x15,5;358,05

СҚ-сыртқы қабырға С-Б-23,1x15,5;358,05

ЕҚ-екі қабатты О-Б-1,5x1,5;2,25

ЕҚ-екі қабатты С-Б-1,5x1,5;2,25

ЖҮТ-жертөле үстіндегі төбелер-6,6x9,1;60,06

3.1 Сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығынын есептеу

Сыртқы қоршаулар арқылы негізгі жылу шығынын есептеу формула бойынша жүзеге асырылады [1]:

$$Q_{оп} = k \cdot A \cdot (t_{int} - t_{ext}), \text{Вт}, \quad (3.1)$$

мұндағы k -қоршаудың жылу беру коэффициенті;
 A -қоршау ауданы, (м^2);
 t_{ext} -сыртқы ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$;
 t_{int} -бөлме ішіндегі ауа температурасы 20°C , бұрыш бөлме үшін 22°C , баспалдақ үшін 18°C .

Жарық түскен жақтары бойынша бағдарлауға қосымша жылу ысыраптары бойынша мына формуламен есептеледі [1]:

$$Q_{дп} = Q_{оп} \cdot \eta, \text{Вт}, \quad (3.2)$$

Мұндағы η -қосымша шығындар коэффициенті;
Қоршау арқылы жалпы шығу шығыны мына формуламен анықталады [1]:

$$Q_{тп} = Q_{оп} + Q_{дп}, \text{Вт}, \quad (3.3)$$

Есептеу нәтижелері 5 кестеге енгізіледі.

3.2 Бөлменің жылу балансын есептеу

Желдету үшін жылу жоғалту-бұл инфильтрация үшін жылу жоғалту. Біреу инфильтрация терминімен көрінеді, ал біреу жай желдету деп атайды. Екі түрлі термин бөлмеге кіретін ауа мөлшерін сипаттайды, бірақ инфильтрация мен желдету арасындағы айырмашылық келесідей:

Инфильтрация-бұл сыртқы қоршау арқылы бөлмеге ауаның ену процесі. Яғни, көшедегі сыртқы ауа терезелер мен есіктер немесе қабырғалардағы басқа жарықтар арқылы енеді.

Желдету-бұл бөлмеге ауаның енуіне арналған арнайы ұйымдастырылған жүйе. Желдету табиғи немесе механикалық болуы мүмкін (желдеткіштердің көмегімен).

$Q_{и}$ инфильтрациялық ауаны қыздыруға кеткен жылуды есептеу әрбір қабаттың терезелері үшін мына формула қолданылады [1]:

$$Q_{\text{Итер}} = 0,28 \cdot A_0 \cdot G_0 \cdot c \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) \cdot \beta, \quad (3.4)$$

мұндағы $c=1\text{кДж}/(\text{кг}^\circ\text{C})$ -ауаның меншікті жылу сыйымдылығы;

$\beta=1,0$ екі қабатты терезелер үшін

A -терезе ауданы, (м^2);

G_0 -1 қабат терезе арқылы инфильтрация жолымен келетін ауа мөлшері, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

$$G_0 = \frac{0,216 \cdot \Delta p^{\frac{2}{3}}}{R_u} = 14,88 \text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}) \quad (3.5)$$

мұндағы R_u -ауа өткізгіштікке төзімділік, ($\text{м}^2 \cdot \text{Па}$)/ кг

Δp -терезенің сыртқы және ішкі беттеріндегі ауа қысымының айырмашылығы, Па .

$$\Delta p = (H - h) \cdot (p_{\text{ext}} - p_{\text{int}}) + 0,7 \cdot V^2 \cdot \rho_{\text{ext}} \cdot k \quad (3.6)$$

мұндағы H -ғимараттың биіктігі, (м) жер деңгейінен сору шахтасының сағасына дейін;

h -есептік биіктігі, (м) жер деңгейінен терезенің жоғарғы жағына дейін;

ρ_{ext} -сыртқы ауа тығыздығы, ($\text{кг}/\text{м}^3$).

$$\rho_{\text{ext}} = \frac{353}{273+t} = 1,46 \text{кг}/\text{м}^3 \quad (3.7)$$

мұндағы V -Қаңтарда есептелген жылдамдық, $\text{м}/\text{с}$;

k -ғимараттың биіктігіне байланысты желдің жылдамдық қысымының өзгеруін есепке алу коэффициенті, $k=0,85$;

p_{int} -ғимараттағы шартты-тұрақты ауа қысымы.

$$p_{\text{int}} = 0,5 \cdot H \cdot (\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,25 \cdot \rho_{\text{ext}} \cdot v^2 \cdot (c_{\text{вн}} - c_{\text{вп}}) \cdot k_1, (\text{кг}/\text{м}^3) \quad (3.8)$$

мұндағы $c_{\text{вн}}, c_{\text{вп}}$ -ғимарат қоршауларының жел үсті және жел асты беттері үшін аэродинамикалық коэффициенттер ($c_{\text{вн}} = 0,8, c_{\text{вп}} = (-0,6)$).

$\gamma_{\text{ext}}, \gamma_{\text{int}}$ -сыртқы ауаның және үй-жайдағы ауаның салыстырмалы салмағы, $\text{Н}/\text{м}$.

$$\gamma_{\text{ext}} = \frac{3463}{273+t_{\text{ext}}} = 14,36 \text{Н}/\text{м} \quad (3.9)$$

$$\gamma_{\text{int}} = \frac{3463}{273+t_{\text{int}}} = 11,74 \text{Н}/\text{м} \quad (3.10)$$

$Q_{и}$ инфильтрациялық ауаны қыздыруға кеткен жылуды есептеу әрбір қабаттың қабырғадағы тесіктер және қақпадағы ашық жерлер үшін мына формула қолданылады [1]:

$$Q_{и} = 0,28 \cdot L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{int} - t_{ext}), \quad (3.11)$$

мұндағы L_n -алдын ала қыздырылмайтын шығын,инфильтрленетін ауаның шығысы,(м³/сағ)

ρ -бөлмедегі ауа тығыздығы ,(кг/м³);

$c=1кДж/(кг \cdot ^\circ C)$ -ауаның меншікті жылу сыйымдылығы;

Есептеу нәтижелері 6 кестеге енгізіледі.

5-кесте-Қоршаулар арқылы жылу шығындары

№	Ориентация	Атауы	Жылу өткізгіштік коэффициенті $K, \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$	$Q_{оп}, Вт$	$Q_{дп}, Вт$	$Q_{тп}, Вт$	
1	О-Б	СҚ	0,12	930,8	0	931	
		ЕҚ	0,26	31,59	0	31,59	
		ЖҮТ	0,287	930,8	0	931	
	С-Б	СҚ	0,12	930,8	93,1	1029	
		ЕҚ	0,26	31,59	3,2	35	
		ЖҮТ	0,287	930,8	0	931	
5	О-Б	СҚ	0,12	2300,7	0	2300	
		ЕҚ	0,26	31,59	0	31,59	
	С-Б	СҚ	0,12	2300,7	230	2530	
		ЕҚ	0,26	31,59	3,2	35	
	10	О-Б	СҚ	0,175	3355,2	0	3355
			ЕҚ	0,26	31,59	0	31,59
С-Б		СҚ	0,175	3355,2	335	3690,5	
		ЕҚ	0,26	31,59	3,2	35	

6-кесте-Үй-бөлмелердің жылу балансы

№	Жылу жүктемесі	
	$Q_{ТП}$, Вт	$Q_{и}$, Вт
1	3588,59	3830,2
5	4896,59	1915
10	7112,09	0

4 Қолданылған материалдар жайлы ақпарат

Жылыту құрылғылары-жылу тасымалдаушыдан жылытылатын бөлмелерге жылу беруге арналған жылу жүйесінің негізгі элементтерінің бірі. Жылыту құралдарына жоғары жылу техникалық, техникалық-экономикалық және санитарлық-гигиеналық талаптар қойылады.

Жылыту жүйелерінде қолданылатын жылыту құралдары материал бойынша бөлінеді: металл (шойын және болат), аралас және металл емес; сыртқы беті бойынша:тегіс (радиаторлар, құбырлар) және қабырғалы (конвекторлар, қабырғалы құбырлар).

Жылыту құрылғыларының түрі ғимараттың сипаты мен мақсатына сәйкес таңдалуы керек. Сондай-ақ, жылу жүйесінің түрін,жылу тасымалдағыштың түрі мен параметрлерін, техникалық және экономикалық ойларды ескеру қажет.

Дипломдық жобада Konner biometall-500 маркалы биметалл радиаторлары қолданылды.Радиаторлар екі металдың көмегімен жасалады-болат және алюминий(3-сурет). Арнайы ресейлік жағдайларда пайдалану үшін әзірленген және шығарылған.Радиатордың дизайны өте берік, ол орналастырылған ішкі коллекторға қажет.Коллектордың өзі коррозияға төзімділік беретін жоғары легіріленген болаттан жасалған.Бұл алюминийдің салқындатқышпен жанасуына жол бермейді, соның салдарынан Konner Bimetal биметалды радиаторлары қышқыл-негіз тепе-теңдік деңгейіне қарамастан кез-келген салқындатқышпен жұмыс істей алады. Барлық биометалды радиаторлар өндіріс сынағынан өтеді, содан кейін олар эпоксидті эмальмен жабылады, бұл бастапқы қасиеттер мен беттерді ультракүлгін сәулелерге төзімді бола отырып, бүкіл қызмет барысында айналып өтпеуге мүмкіндік береді.Жылыту құрылғыларының түрін таңдағаннан кейін, оларды орнату орындарын және жылу жүйесінің құбырларына қосылу әдісін анықтағаннан кейін құрылғыларды есептеу жүзеге асырылады.



3-сурет-Konner bimetall-500 радиатор

Rockwool-бұл тау жыныстарын балқыту барысында және оларды сіңімді байланыстырғышпен жұқа жіптерге сығу арқылы алынған экологиялық материал. Нәтижесі-сөрелі құрылымы бар тас мақта.(4-сурет)

Өндіріс технологиясы дыбыс сіңіретін қасиеттері мен механикалық сығуға төзімділігі жақсартылған, ылғалға төзімді және айналысқа ыңғайлы берік тақталар шығаруға мүмкіндік береді.

Жіңішке және эластикалық жіптер тоқуды бастайды және материалдың деформацияға және минвата өндіруге арналған базальт компонентіне жоғары төзімділігін қамтамасыз етеді және де жансыздығын жояды.Rockwool бренді өнімнің беріктігін арттыруға кепілдік береді.

Rockwool компаниясы бөлмелерді оқшаулауға арналған материалдарды өндіруде әлемдік көшбасшы болып табылады-керме төбелер, едендер, бөлімдер, үйлердің қасбеттері әр дизайн үшін Rockwool шығарған арнайы материалдар бар, Ресейде Роквул минералды мақта негізіндегі материалдар өте танымал. Роквул минералды жүнінің жылу өткізгіштігі бәсекелестер арасында ең жақсы көрсеткішке ие-0,036-0,038(Вт/м·К) жылу оқшаулаудың тиімділігі осы көрсеткішке тікелей байланысты, ал материалдың тығыздығы тұрғын ғимараттың максималды энергия тиімділігін қамтамасыз етеді.[4]



4-сурет- Оқшаулағыш Rockwool

Жанғыштық (отқа төзімділік). Тас мақта жанғыш материалдарға жатады және 1000 градуска дейінгі температураға төтеп береді. Өрт шыққан жағдайда оқшаулау түтін шығармайды және оттың үй-жайда таралуына жол бермейді.

Деформацияға төзімділік жұқа талшықтардың кездейсоқ орналасуымен қамтамасыз етіледі, төсеніштердің қаттылығы мен тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұдың өткізгіштігі гидрофобтылық пен бұдың өткізгіштігі материалдың суды сіңіру және қайтару, сонымен қатар ауаны өткізу қабілетін анықтайды. Егер оқшаулауды орнату кезінде бұ тосқауылы жасалмаса, онда жылу оқшаулау қасиеттері ылғал сіңген сайын төмендейді.

Дыбыс оқшаулау. Белмені биіктіктегі материалдың шуынан қорғау мүмкіндігі. Материалдың талшықтары арасында барлық дыбыстарды ұстап тұратын ауа қабаты бар. Дыбыс оқшаулау дәрежесіне Rockwool оқшаулау құрылымының тығыздығы мен кеуектілігі әсер етеді.[5]

Пеноплэкс-35. Пеноплэкс пенопласт экструзиясы арқылы алынады. Бұл процесс үшін қазіргі уақытта экологиялық таза CO₂ реагенті қолданылады, шикізат та қауіпсіз. Оның құрамында формальдегидтер мен басқа зиянды заттар жоқ, шаң мен ұсақ талшықтар жоқ(5-сурет).

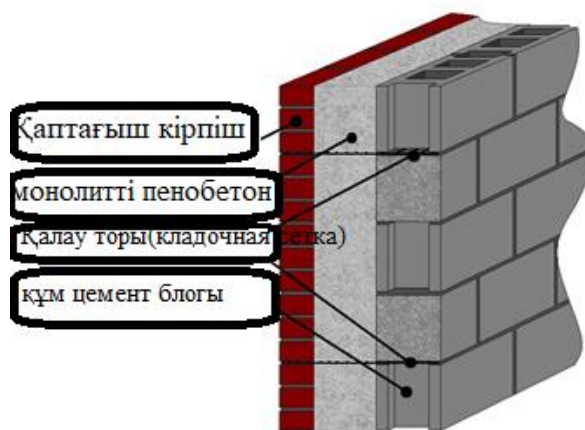
Экструзия нәтижесінде көбіктендірілген полистиролдың жасушалық құрылымы жасалады, яғни материал кішкентай көпіршіктерден тұрады, бірақ біртекті және берік болады. Пеноплэкстің орташа тығыздығы 28-35 кг/м³ құрайды, сондықтан оның атауын Пеноплэкс35.



5-сурет-Пеноплэкс сыртқы көрінісі

Жылу оқшаулағыш материалдардың негізгі көрсеткіші-жылу өткізгіштік. Экструзиялық полистирол пенопластаның бұл мәні өте төмен-0,028-0,032(Вт/м·К) салыстыру үшін ауаның жылу беру коэффициенті табиғатта ең төмен,0 градус Цельсийде шамамен 0,0243(Вт/м·К) құрайды.Пеноплэктің бір тиімділігі-бастысы жылу оқшаулау қасиеттерін сақтай отырып, бірнеше мұздату-еріту циклдарына төтеп беру мүмкіндігі.Осы ерекшеліктердің арқасында Пеноплэкс 35 плиталары 50 жылдан астам уақыт тиімді қызмет ете алады.

Пенобетон. Пенобетон ұялы бетон тобына жатады(6-сурет). Ол көбінесе құрамы мен соңғы өңдеу технологиясы бойынша ерекшеленетін газдалған бетонмен шатастырылады.Көбік бетонының негізі-күм,су және цемент. Өндіріс технологиясы өткен ғасырдың 30-жылдарынан бері іс жүзінде өзгерген жоқ. Цемент ерітіндісіне органикалық немесе синтетикалық көбік қоспалары беріледі. Қоспалар ерітіндінің массасын көбейтіп, оны ауа көпіршіктерімен қанықтырып, көлемін арттырады. Көпіршіктер қоспаға бөлінеді, ал қатайған кезде жабық қуыстар қалады. Мұндай тесіктер материалдың тығыздығын азайтады; жеңілдіктен басқа, бетон құрылысқа пайдалы басқа қасиеттерге ие болады.Цементті байланыстырғыш ұялы бетонды өндіру үшін, оның беріктігі өндірілгеннен кейін ұзақ уақыт бойы артып келеді (тексерулер көрсеткендей, беріктік 30-40 жыл жұмыс істегеннен кейін 3-4 есе артады).

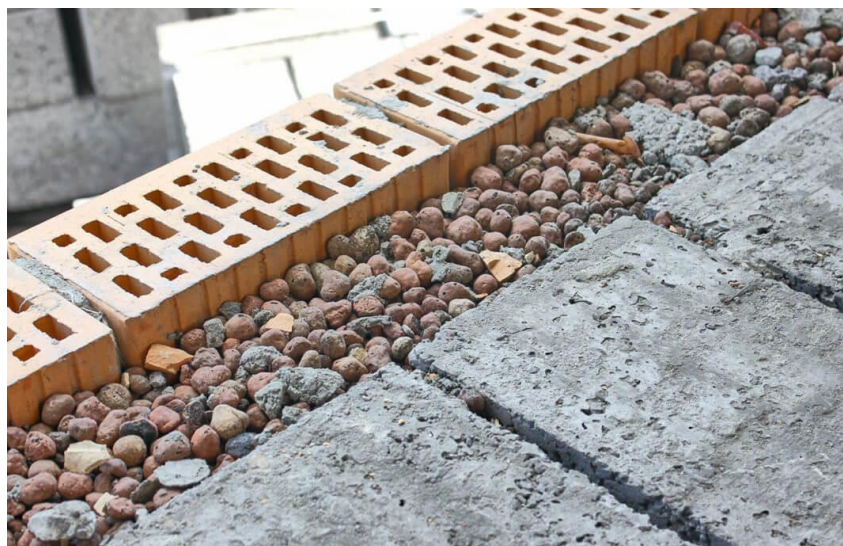


6-сурет-Пеноблок құрылысы

Пеноблоктарының артықшылықтары мен кемшіліктері:

- төмен тығыздық. Жеңіл материалдан жасалған құрылымдар іргетасқа минималды қысым жасайды (тығыздығы кеңейтілген сазды бетоннан 4 есе аз).
- беріктік. Жүк көтергіш қабырғаларды тұрғызуға мүмкіндік береді.
- жылу өткізгіштік. Кәдімгі кірпіштен 3-4 есе төмен. Төмен жылу өткізгіштігі кез-келген климатта жайлы өмір сүруді қамтамасыз етеді, жазда бөлмеде салқын, ал қыста жылы болады. Нәтижесі-энергияны үнемдеу.
- дыбыс оқшаулау. Қала жағдайындағы маңызды фактор.
- өрт қаупі. Пенобетон жанбайтын материалдарға жатады. [6]

Сазды қиыршықтас. Астықтың ең аз фракциясы-5 мм, ең көбі-40 (7-сурет). Бұл жағдайда өнім стандартты түрде қызыл-қоңыр түске боялған. Кеңейтілген саз қиыршықтасының артықшылықтары: өте берік, ол жылу өткізгіштіктің төмен деңгейіне ие, одан үлгілі жылу оқшаулау қасиеттері пайда болады.



7-сурет-Сазды қиыршықтас(керамзит гравий)

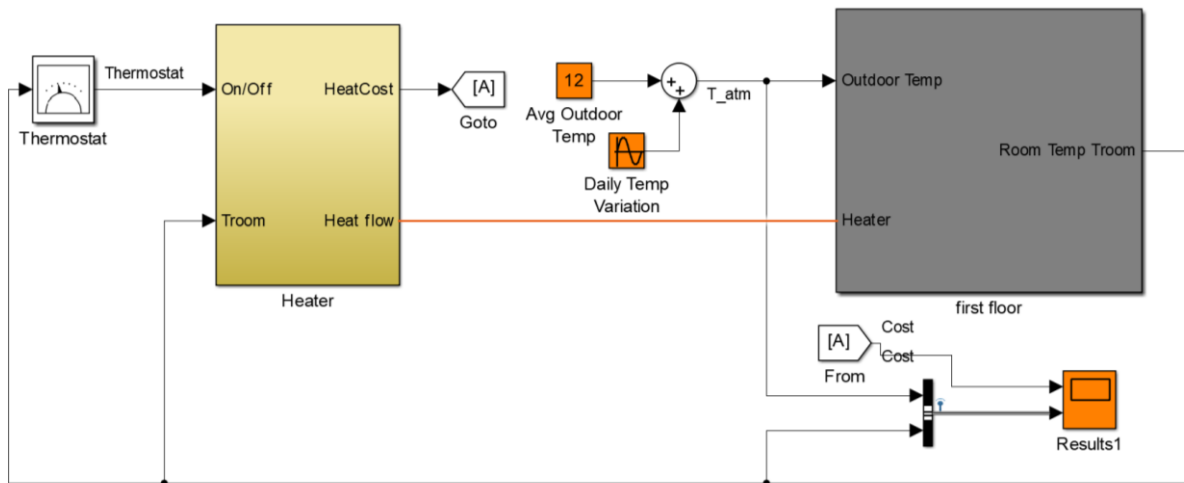
Дыбыстарды жақсы оқшаулайды,отқа төзімділіктің жоғары деңгейіне ие,материал жанбайтын және отқа төзімді ретінде анықталады (отпен өзара әрекеттесу кезінде жанбайды және ауаны зиянды заттармен ластамайды);шіруге және ыдырауға ұшырамайды,арзан,экологиялық таза;

Кемшіліктері:Көлденең төсеу кезінде төсек қабаты қажет,оқшаулау қабаты ретінде ол кеңістікті азайтады,өйткені ол үлкен көлемді қажет етеді.[7]

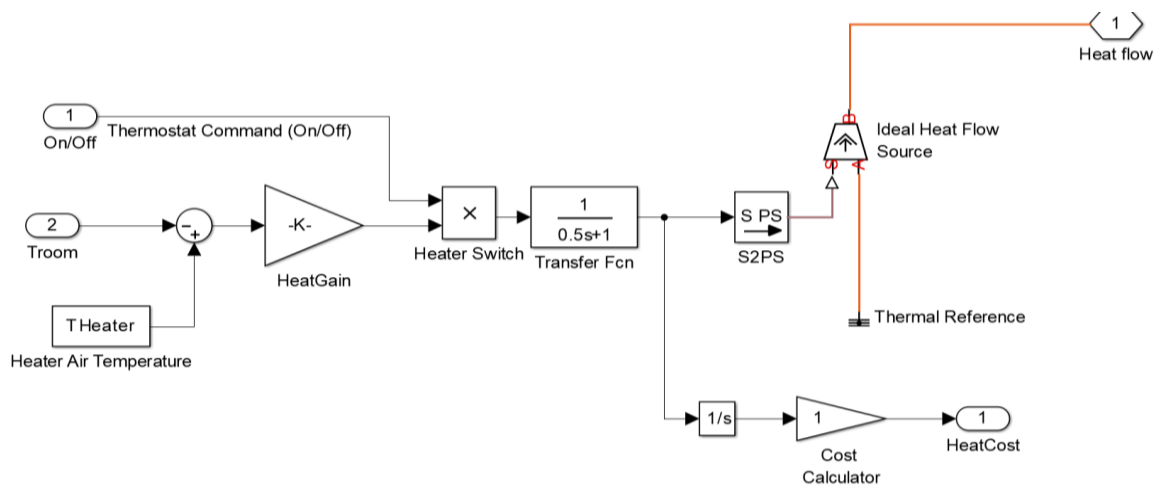
5 Модельдеу

Бұл схема жылытқыштан,термостаттан және төрт термиялық үй құрылымынан тұратын қарапайым үйді жылыту жүйесін қалай модельдеуге болатындығын көрсетеді: ішкі ауа, үйдің қабырғалары, терезелер мен шатыр. Үй өзінің қабырғалары, терезелері және шатыр арқылы қоршаған ортамен жылу алмасады.Әр жол жылу конвекциясы,жылу өткізгіштік және жылу масса алмасу ретінде модельденеді. Егер бөлме температурасы 18°C -тан төмен түссе және температура 22°C -тан асса ыстық ауа өшеді де,қыздырғыш айдап бастайды.Қолмен қосқыш жылу жүйесі өшірілген кезде жүйенің әрекетін зерттеуге мүмкіндік береді.

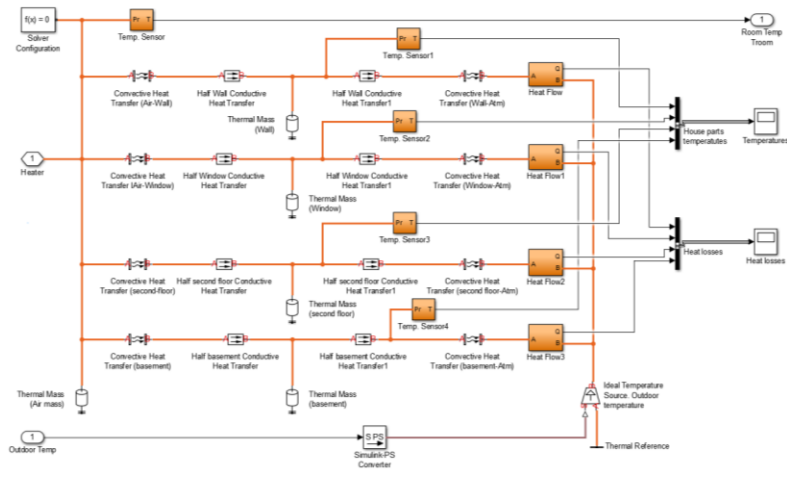
Есеп бойынша мен басындағы,ортасындағы және де соңғы қабаттағы мәндер арқылы үйдің жылыту жүйесінің моделін құрамыз(8-18-суреттер).



8-сурет-1 қабаттың үй жылыту жүйесі



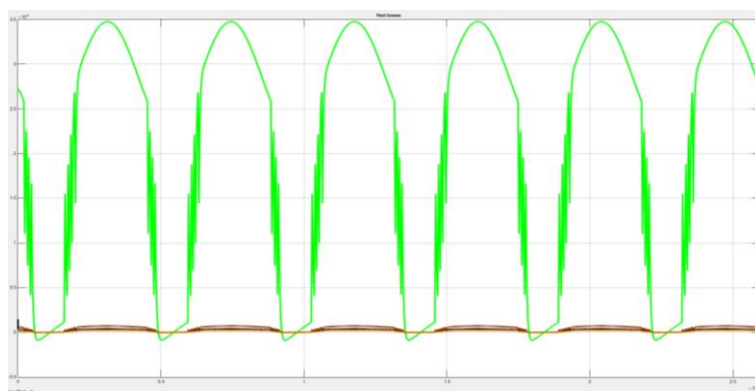
9-сурет-1-қабаттың жылытқыштың ішкі жүйесі

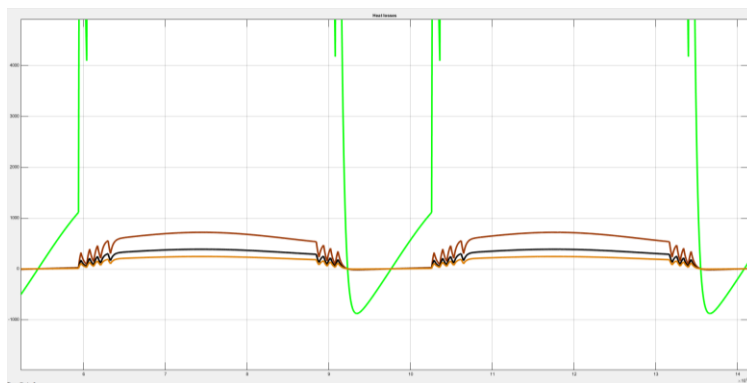


10-сурет-1-қабаттың үй жылыту желісі



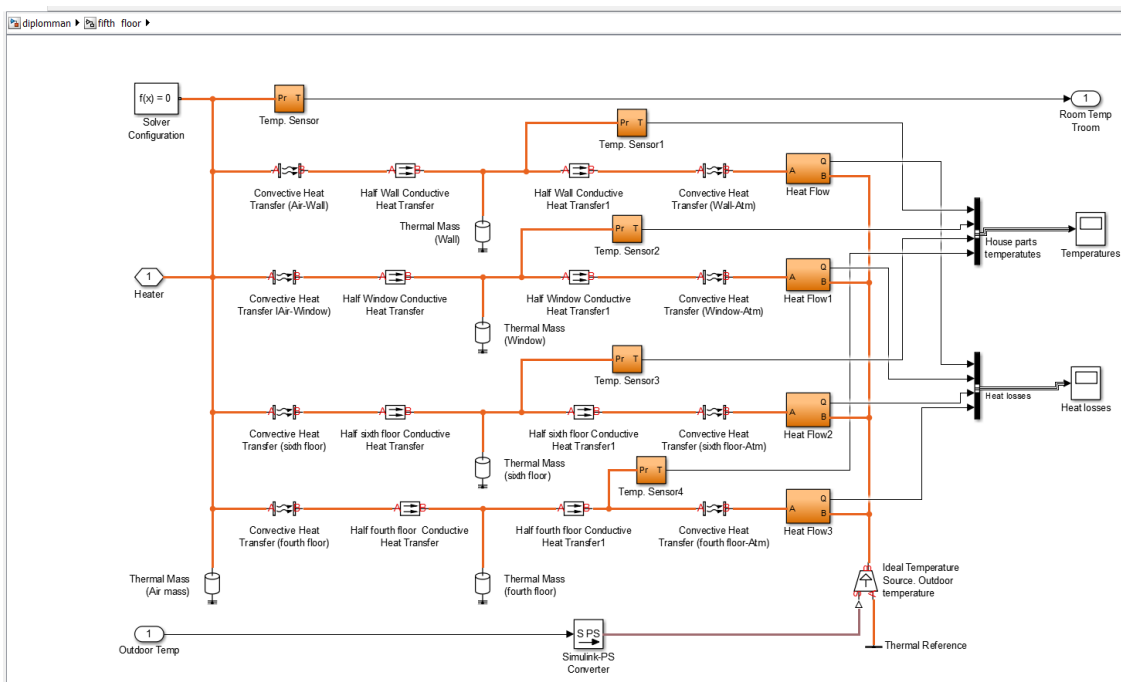
11-сурет-1-қабаттың үй бөліктерінің температурасы



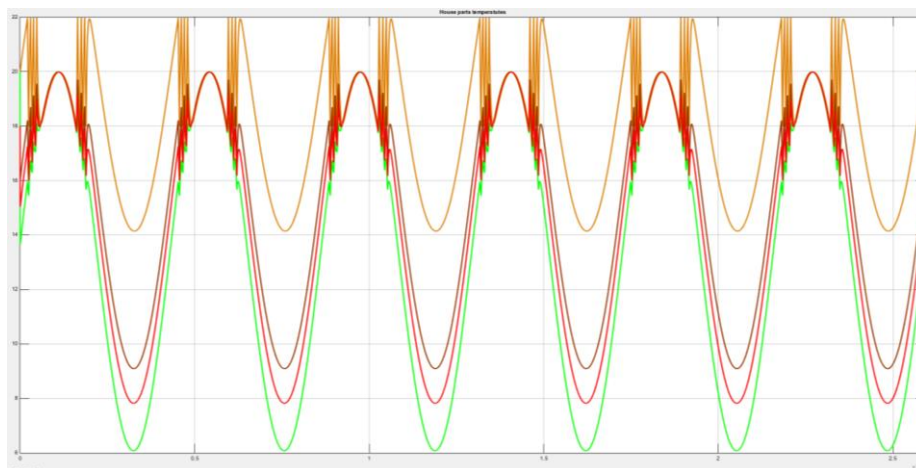


12-сурет-1-қабаттың жылу шығындары

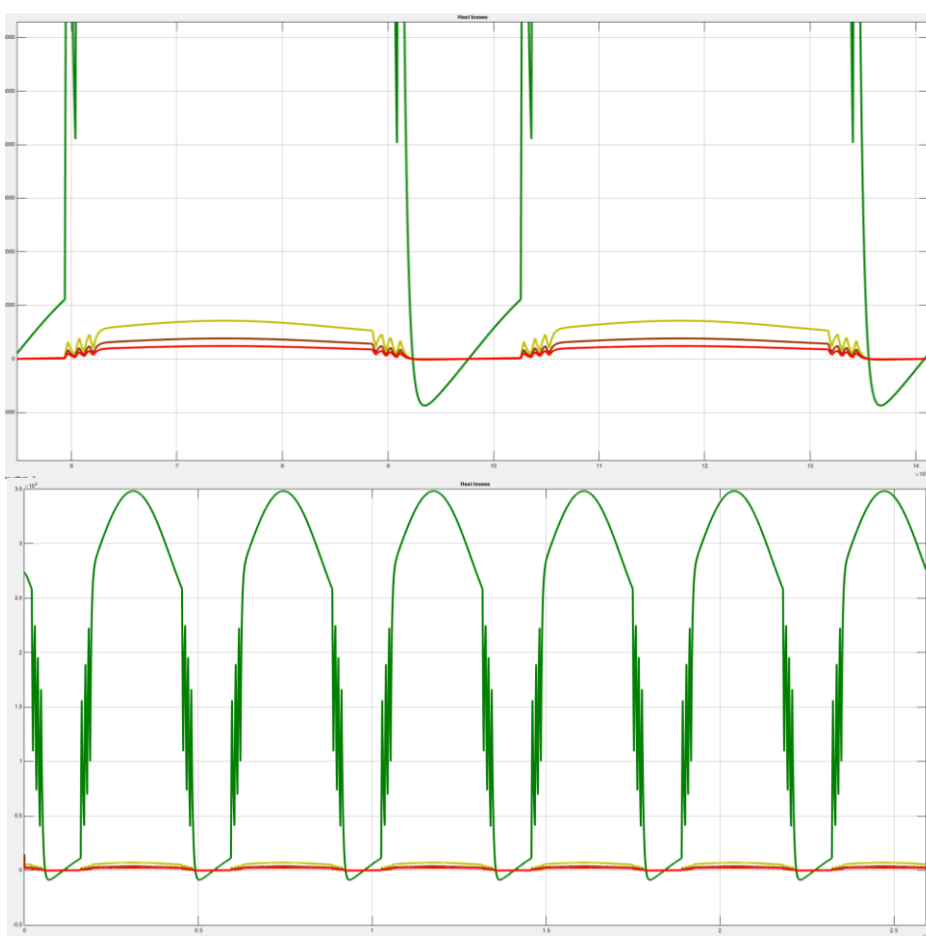
Бірінші қабатта үйдің жылу жүйесін астындағы жертөленің, сосын жоғарыдағы 2-ші қабаттың, айналасындағы қабырғалармен, терезелердің жылу өткізгіштігі арқылы салынған график.



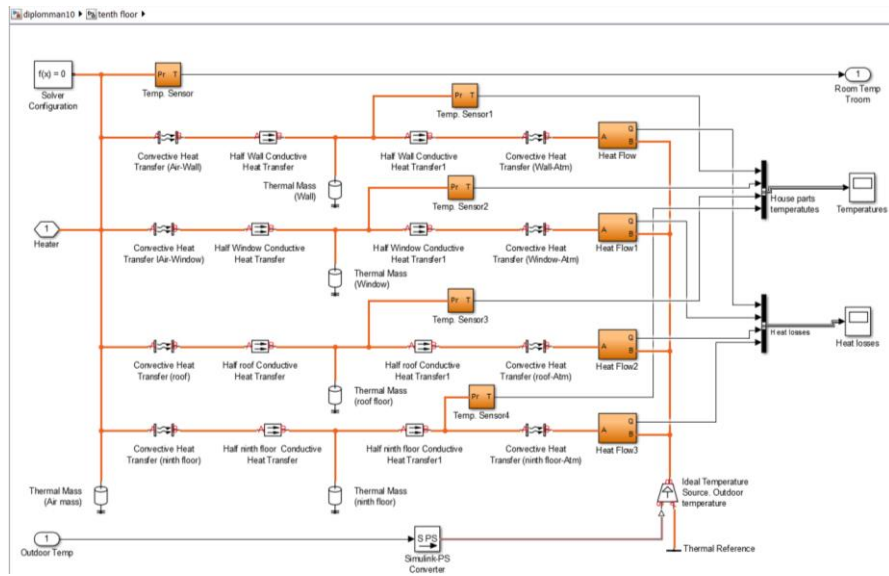
13-сурет-5-қабаттың үй жылыту желісі



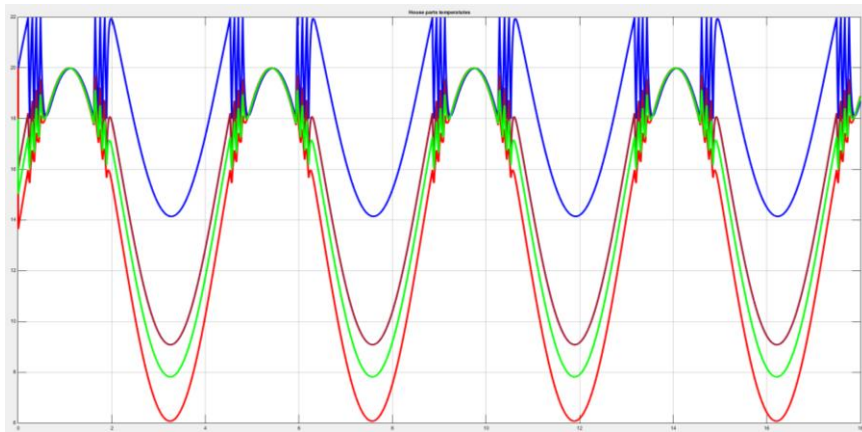
14-сурет-5-қабаттың үй бөліктерінің температурасы



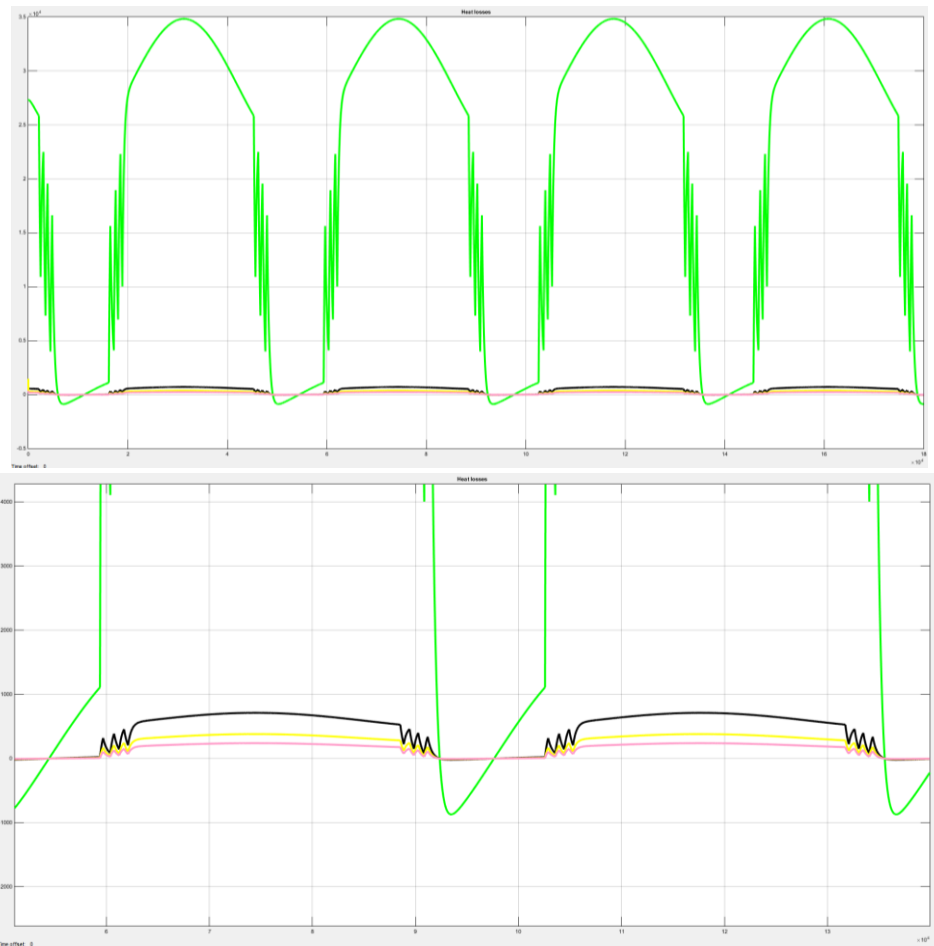
15-сурет-5-қабаттың жылу шығындары



16-сурет-10-қабаттың үй жылыту желісі



17-сурет-10-қабаттың қабаттың үй бөліктерінің температурасы



18-сурет-10-қабаттың жылу шығындары

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада Алматы қаласындағы Алмалы ауданындағы көп қабатты тұрғын үйге арналған жылу жүйесі жаңа нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес жасалған және есептелген. Барлық блок-секцияларда жоғарғы сымдары бар екі құбырлы жылыту жүйесі жобаланған. Жылыту құралдары ретінде Konner biometall-500 маркалы биметалл радиаторлары қолданылды. Жобада қоршау конструкцияларының жылу техникалық есебі орындалды, сондай-ақ бөлмелердің қоршау конструкциялары арқылы жылу шығындары есептелді.

Қоршаулар арқылы жалпы жылу шығындары 1 қабаттың $Q_{ТП} = 3588,59 \text{ Вт}$, 5 қабаттың $Q_{ТП} = 4896,59 \text{ Вт}$, 10 қабаттың $Q_{ТП} = 7112,09 \text{ Вт}$ шығынына тең. Ал инфильтрациялық ауаны қыздыруға кеткен жылу $Q_{и} = 3830,2 \text{ Вт}$, 5 қабаттың $Q_{и} = 1915 \text{ Вт}$, 10 қабаттың $Q_{и} = 0 \text{ Вт}$.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДИБЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. /Подред. проф. Б.М. Хрусталева - М.: Изд-во АСВ, 2005. - 576 с.,129 ил.
- 2 Шиляев, М.И. Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции кондиционирования воздуха:учебное пособие/М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. - Томск:Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-93057-478-4.
- 3 Зайцев О.Н.,Любарец А. П.Проектирование систем водяного отопления (пособие для проектировщиков, инженеров и студентов технических ВУЗов)- Вена-Киев-Одесса,2008. - 200 с.
- 4 <https://про-утепление.рф/uteplitel-rokvul-harakteristiki/>
- 5 <https://stroy-podskazka.ru/uteplenie/materialy/penopleks-35/>
- 6 <https://m-strana.ru/articles/penobetonnye-bloki/>
- 7 <https://stroy-podskazka.ru/materialy/keramzitovyj-gravij/>

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Елеусінов Дәулет Мұратұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу

Научный руководитель: Нуржан Балгаев

Коэффициент Подобия 1: 4.8

Коэффициент Подобия 2: 3.2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

Обоснование: *Дипломная работа не является плагиатом. Допускается и зачисляется.*

Дата *18.05.2022 г.*



Балгаев Н.Е.
проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Елеусінов Дәулет Мұратұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу

Научный руководитель: Нуржан Балгаев

Коэффициент Подобия 1: 4.8

Коэффициент Подобия 2: 3.2

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Допущен к защите.

Дата
19.05.2022

Заведующий кафедрой *Сарсебайев Е.А.*



Елеусінов Дәулет Мұратұлы
(аты-жөні)

5B071700 - Жылу энергетика мамандығы бойынша
(мамандығы)

Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу
(дипломдық жобаның тақырыбы)

тақырыбындағы дипломдық жобасына

СЫН – ПІКІР

Бұл дипломдық жұмыста көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін есептеу және модельдеу жасалған. Алматы қаласындағы Алмалы ауданындағы көп қабатты тұрғын үйдің конструкциясының талдауы, жылу жүктемесінің есебі келтірілген. MATLAB бағдарламасында таңдалған көп қабатты үйдің сипаттамасын қанағаттандыратындай шарттар таңдалып, оның негізінде үйдің сыртқы қоршауларынан таралатын жылу шығындарының графиктері алынған және жылытуға жұмсалған жылу энергиясы бағасының графигі тұрғызылған. Көп қабатты тұрғын үйге арналған жылыту жүйесі жаңа нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкес жасалған және есептелген.

Жоба бойынша ескерту:

- 1) Көп қабатты тұрғын үйде модельдеу кезінде сыртқы ауаның өзгеруі дұрыс ескерілмеген, яғни синусоидалды өзгереді деп қарастырылған;
- 2) Модельдеу кезеңі 72 сағатты ғана құрайды.

Жұмысты бағалау

Жоғарыдағы ескертуге қарамастан жұмыс толықтай орындалған, мәліметтер жеткілікті. Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылау негізінде Елеусінов Дәулет Мұратұлын Сәтбаев Университетінің «Жылу энергетикасы» мамандығы бойынша «техника және технологиялар бакалавры» академиялық дәрежесін алуға лайық деп санаймын, ал дипломдық жұмысы 95%(А) бағаға бағаланады.

Пікір беруші

Сын-пікір беруші

АЭЖБУ, «Электржетектер және өнеркәсіптік қондырғыларды автоматтандыру»
кафедрасының доценті, тех.ғыл.канд. _____ К.О.Ғали



« _____ » мамыр 2022 жыл

Елеусінов Дәулет Мұратұлы

(аты-жөні)

5B071700 - Жылу энергетика мамандығы бойынша

(мамандығы)

Көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін модельдеу

(дипломдық жобаның тақырыбы)

тақырыбындағы дипломдық жобасына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Бітіруші жұмыстың тақырыбы, мазмұны, құрамы, көлемі оқу жоспары мен бағдарламасына сәйкес, арнайы нормативтер – ҚМЖЕ, БМБ, оқулықтар, анықтамалықтарға сай дұрыс шешімдер қабылдап орындаған.

Дипломдық жұмыс көп қабатты тұрғын үйдің жылыту жүйесін есептеу және модельдеуге арналған. Көп қабатты тұрғын үйдің конструкциясының талдауы, жылу жүктемесінің есебі келтірілген. MATLAB бағдарламасында көп қабатты үйдің жылу шығындарының сыртқы ауаның температурасына тәуелді өзгеру графиктері алынған. Жобада қоршау конструкцияларының жылу техникалық есебі орындалған, сондай-ақ бөлмелердің қоршау конструкциялары арқылы жылу шығындары есептелген.

Дипломдық жұмыс тақырыбы толығымен ашылған деп санаймын. Жұмыс белгіленген талаптарға сәйкес рәсімделген және тиісті түрде ұсынылған, барлық қажетті материалдар қамтылған.

Жұмысты орындау кезінде Елеусінов Дәулет Мұратұлы өзінің теориялық білімдерін пайдалана алатынын, жаңа білім алуға талпынысын және жауапкершілікті сезінетінін көрсетті.

Дипломдық жұмыс тапсырмаға сәйкес толық орындалған және «өте жақсы» (95%) деген бағаға лайық, ал оның авторы Елеусінов Дәулет Мұратұлы 5B071700–«Жылу энергетикасы» мамандығы бойынша «Бакалавр» академиялық дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші
«Энергетика» кафедрасының
ассистент профессоры, PhD



КОЛЫ

Н.Е.Балгаев

«17» мамыр 2022 жыл