

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

Д. Д. Данияр

Күннің жылу энергиясын пайдаланатын үйді жылту жүйесін құру.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы




ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Күннің жылу энергиясын пайдаланатын үйді жылту жүйесін
құру.»

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша

Орындаған

Д. Д. Данияр

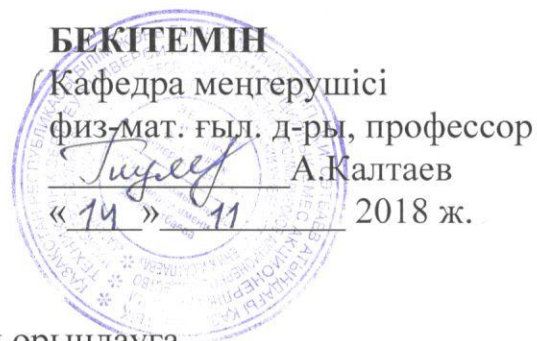
Ғылыми жетекші
Ассистент-профессор, Ph.D
 А. Е. Төлеуханов
«13» мамыр 2019 ж

Алматы 2019



Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»



Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Д. Д. Данияр

Тақырыбы Күннің жылу энергиясын пайдаланатын үйді жылыту жүйесін құру.

Университет басшысының 2018 жылғы «6» қараша № 1252-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «8» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері _____

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а. Кіріспе. Дипломдық жұмыстың тақырыбын таңдауға негіз. Әдебиеттік-потенттік шолу

б. Негізгі бөлім. Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету жүйелері

в. Тұрғын үйге жылу берілу жүйесі

г. Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету

д. Күннің жылу энергиясын қолдануға эксперимент жүргізу

е. Жұмыстың қорытындысы

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген


Ұсынылатын негізгі әдебиет _____

Дипломдық жұмысты дайындау


КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімідері	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жұмыстың тақырыбын таңдауға негіз. Әдебиеттік-потенттік шолу	20.02.2019	
Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету жүйелері	15.03.2019	
Күннің жылу энергиясын қолдануға эксперимент жүргізу, есептеулер барысы (Агро-Био Центр).	18.04.2019	

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
Норма бақылау	Е.Т. Бекенов, техн. ғыл. канд., ассоц.-проф	08.05.2019	

Ғылыми жетекші  А. Е. Толеуханов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Д. Д. Данияр

Күні “08” 05 2019 ж.

АНДАТПА

Күннің жылу энергиясын пайдаланатын үйді жылту жүйесін құру тақырыбына жазылған дипломдық жұмыста үйдің жылу жоғалту мөлшері есептелген. Баламалы энергия көзін пайдалана отырып үйді жылумен қамтамасыз ету жүйесі жасалды. Күннен жылу энергиясын алып, жылу аккумуляторларына қалай сақталуы жасалған. Даталоггер құрылғысы бойынша бір тәулік бойы үйге жылы беру және күннен қаншалықты жылу алғанымызды үйреніп есептедік.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе по созданию системы отопления дома, использующей солнечную тепловую энергию, рассчитана величина теплопотери дома. Создана система теплоснабжения дома с использованием альтернативного источника энергии. Изучено, как получить тепло от солнца и хранить тепловые аккумуляторы. По даталоггерному устройству в течение суток мы научились теплоисточникам дома и получать тепло от солнца.

ANNOTATION

In the thesis on the creation of the heating system of the house using solar thermal energy, the value of heat loss of the house is calculated. The system of heat supply of the house with the use of an alternative energy source has been created. Studied how to get heat from the sun and store heat accumulators. On the data logger Board the device during the day we learned to heat the house and produce heat from the sun.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Баламалы энергия көздері	8
1.1	Күн энергиясы және оны алу жолдары	8
1.2	Күн коллекторлары	9
2	Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету жүйелері	11
2.1	Ашық және жабық жылу жүйесі	11
2.2	Тұрғын үйге жылу берілу жүйесі	13
3	Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету	14
3.1	Жылу жоғалту	14
3.2	Жылу беру радиаторлары	18
3.3	Күннің жылу энергиясын қолдануға эксперимент жүргізу	20
3.4	Есептеулер барысы (Агро-Био Центр).	23
	Қорытынды	27
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	28

КІРІСПЕ

Энергия бұл біздің тұтынатын жылу көздерінің қоры. Жалпы біз энергиясыз өзіміздің қажетімізді қанағаттандыра алмаймыз. Интернет, жарық көзі, үйді жылыту бұның барлығы энергияға тікелей байланысты.

Соның ішінде үйдің жылу жүйесін қамтамасыз ету бізге негізгі қарастырылатын өзекті мәселе болып табылады себебі барлық әлемде жылу жүйесі ел үшін негізгі фактор есебінде қарастырылатыны мәлім. Бұл дипломдық жұмыста біз үйге күн коллекторынан қанша жылу аламыз және қанша жылу береміз, оның қаншалықты мөлшерде қолданатылатын есептеу барысын жүргіземіз. Сонымен қатар бұл тақырыптың өзектілігі үйге жылу мөлшерін қандай энергия көзімен қамтамасыз етуге болатынын анықтап, баламалы энергия көзін қолдану болып табылады. Энергия қажеттілігіне сүйене отырып біз энергия түрін екіге бөлеміз олар:

- ✓ Дәстүрлі
- ✓ Баламалы

Дәстүрлі энергия туралы қарастыратын болсақ, оларға мұнай, көмір, жанармай және т.б. Әрине, бұл энергия көздерін қолданбайтын әлемде ел жоқ. Алайда, соңғы жылдары жер шарымыз үлкен зардап шегуде, неге десеңіз бұдан бөлінетін көмірқышқыл газы яғни CO_2 газы планетамызда жаһандық жылыну мәселесін туындатып отыр. Алдағы жылдарда бұл энергия көзінің қоры таусылуы мүмкін жағдайы қарастырылған, сондықтан да біз баламалы энергия көзін игеруге және оны жеткілікті қолдануға күшімізді арттыруымыз керек, дегенмен баламалы энергия көзінің қоры таусылмайтын және де қалпына келетін ыңғайлы энергия ресурсы болып табылатыны айдан анық. Бұл энергия көзін біз бірнеше түріне жіктей аламыз олар:

- ✓ Күн энергиясы
- ✓ Жел энергиясы

Бұл энергия көздерін қолдану біздегі жаһандық мәселелерін шешуде маңызды рөл атқаратынына күмән жоқ. Үйдегі жылу мөлшерін қанағаттандыруда біз осы энергия ресурстарын қолдану тиімді болып табылады. Дипломдық жұмыста күн энергиясын ала отырып, оны үйге қалай жеткізу және сақтау шараларын қарастырып зерттеледі.

Жалпы жұмыстың мақсаты:

- ✓ Үйдің жылу жоғалту мөлшерін Фурье заңын қолдану арқылы есептеу
- ✓ Оған керекті энергия көздерін қарастыру(соның ішінде күн энергиясы)

1 Баламалы энергия көздері

1.1 Күн энергиясы және оны алу жолдары

Жылу мөлшерін алу үшін әрине энергия көздерін қарастырамыз. Энергияның негізінде баламалы және дәстүрлі энергия көзі бар екені анық. Күнделікті өмірде газ, көмір, жанармай яғни дәстүрлі энергия көзін қолдану арқылы үйді жылытып, интернетті қолданып, транспорттармен жүріп өмір сүріп келеміз. Алайда қазір бізде озон қабатының бұзылуы, көмірқышқыл газы бөлініп, ауаны ластау әсерінен үлкен мәселелер туындап жатыр. Статистикалық зерттеулер бойынша қазір әлем бойынша 60 000 млрд квт сағат энергия өндіріледі. Әлемде 7 млрд адамнан асып бара жатқан адамдардың әрине энергияға деген сұраныс көзі өсуде. Дәстүрлі энергия яғни көмір, мұнай, табиғи газ барлық энергия ресурстарының 90% ын құраса керек. Зерттеулер бойынша алдағы онжылдықта жер бетіндегі мұнай қоры таусылып бара жатқанын айтады. Жыл сайын атмосфераға 23 млрд тоннаға жуық көмірқышқыл газының бөлінуі әсерінен мұхиттар мұздықтар еріп, дүниежүзінің мұхиттық деңгейі көтеріліп, табиғатта апаттар болып жатқаны баршамызға мәлім. Соған орай бұл мәселелерді шешуде түрлі шаралар қолдана басталды. Мұндай шаралардың бірі 1997 жылы желтоқсанда Жапонияның Киото қаласында арнайы хаттаманы құруы болды. Киото хаттамасын Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ Негіздемелік конвенциясына қосымша 159 мемлекет қабылдады және 2005 жылғы 16 ақпанда күшіне енді. Осы халықаралық құжаттың негізгі мақсаты атмосфераға парниктік газдар шығарымдыларын қысқарту немесе кем дегенде тұрақтандыру болып табылады. Киото хаттамасының 2ші толқынында Қазақстан 2012 жылы 8 желтоқсанда Киото хаттамасын қабылдады ол бойынша 2020 ға дейін күшіне енетін болған. 2015 жылы 12 жетоқсанда БҰҰ климаттың өзгеруі жайлы конференциясында 2020 жылдан кейін «Париждік келісім» бойынша өз мойнына алатын болды. Мұндай шаралардың барлығы әлемде баламалы энергия көздерін жетік меңгере отырып қолдану шараларын ұйымдастыру болып табылады. Демек баламалы энергияны таусылмас қор ретінде пайдаланып дамытқанмыз жөн. Мұндай энергия көзі айтып өтілген мәселелерді реттеп, пайдамызға асыруға ең қолайлы шешімі екені анық. Энергияны баламалы жолмен өндіру салыстырмалы түрде жаңа сектор болып есептеледі. Бұған күн сәулесі, жел, өзендегі су, жер астындағы жылу. Соның ішінде күн энергиясын пайдалануды қарастырамыз.

Күн сарқылмас энергия қоры. Күн 150 млн км қашықтықта орналасады және оның атмосфералық бетке беретін радиациясы миллионнан бір болып табылады, дегенмен оның тек 60% атмосферада жұтылып, жерге жетеді. Жылына түсетін күн энергиясының шамасы шамамен $58 \cdot 10^{16}$ квт.сағ. Алайда кемшіліктерін ескергеніміз болар. Алдымен, күн 24 сағат тұрақты өзінің сәулесін шаша алмайды, кешке қарай, таңертең станцияның тиімділігі төмендейді [1].

1.2 Күн коллекторлары

Ерте кезден бастап адамзат күн сәулесін су жылыту мақсатында пайдаланды. Дегенмен уақыт өте келе энергия көзіне сұраныс өскен сайын, күн энергиясын жылу энергия көзіне айналдыру жолдары қарастырыла бастады. Соның бірі күн коллекторлары. Коллектор күн энергиясын жұтып, оны жылу жүйесіне немесе ыстық сумен қамтамасыз етуге тасымалдайды. Жылу әдетте тасымалдағыш (су) арқылы радиаторларға жіберіліп, жылыту процесстері басталады. Сол арқылы ғимараттарды жылыту, су жылыту, электр энергиясын генерациялау пайдаланылады. Күн коллекторларын жылу пайдаланатын кез келген жерде қолдануға болады. Алдымен коллектордың пластинасына түскен күн радиациясы суды қыздырып, үйге тасымалдануы арқылы жұмыс жасалынады. Күн коллекторлары үйді ыстық сумен қамтамасыз етуді 30%, жылу жүйесімен қамтамасыз етуде 60%-ға дейін шығынды үнемдеуге мүмкіндік жасайды. Сонымен қатар орналасуы өте қарапайым күн коллекторларын пайдалану экономикалық жағынан қолайлы болып саналады [2].

Жазық коллектрлар. Жазық коллектор – вакуумдық коллекторға карағанда көп таралған түрі, ол 1.1 – суретте. Коллекторлардың артықшылығы оның арзан бағасы болып табылады. Дегенмен салыстырмалы түрде жылуды көп жоғалтады[3].

Жылу оқшаулағыш беті коллектордан кететін жылу мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді. Әдетте сырты қара бояумен немесе селективті қабатпен қапталады. Коллекторлардың тиімділігін көбейту мақсатында қара никель, титан оксиді пайдалынылады. Қаңқасы алюминийден тұрады. Коллектор үйдің төбесінде 45 градуспен орналасады, өз кезегінде түрлі ауа райы кезінде төзімді әрі қолайлы болып табылады. Сонымен қатар әр м² 600 Ватт көлемінде беріліп отырады.

Сыртқы айнасы маталы болуы керек неге десеңіз күн радиациясын жұту барысында күнге шағылуын азайтқанға пайдалы. Сонымен қатар негізгі элементі болып табылатын абсорбер жылуды сіңіретін мыс металлынан тұрады. Жылуды абсорберден алу үшін оған құбыр жалғанады және тасымалдағыш ретінде этиленгликоль басқа түрлерге карағанда әлдеқайда тиімді болып табылады.

Қажетті күн коллекторларының санын табу үйді жылыту жүйесін есептеуде негізгі рөлді атқарады. Коллекторлардың нақты санын табу төмендегі формула арқылы табылады.

$$m = \frac{Q_{\text{жалпы}}}{W_c} \quad (1)$$

Мұндағы m - жалпы коллекторлар саны, W_c - бір коллектордың беретін жылу мөлшері, $Q_{\text{жалпы}}$ - жалпы үйдің жылу жоғалту мөлшері.



1.1 – сурет – Жазық коллектр

Вакуумдық коллекторлар. Вакуумдық күн коллекторлары ауа өткізбейтін қабат вакуум болғандықтан мінсіз оқшаулағыш болып табылады. Сонымен қатар жылу жоғалту мөлшері коллекторда аз, себебі вакуумнан конвекция да жылуда өтпейді. Құрылысы бойынша суретке қарасақ цилиндрлік құбырлардан тұрады, ал бұл өз кезегінде күн сәулелерін сіңіруге мүмкіндік жасайды. Сонымен қатар қасиеттерін ескере отыра түрлі ауа райы кезінде тіпті -30 градус кезінде де жұмыс жасап, тұрақтылығын сақтайды. Тағы бір жазық коллекторлардан айырмашылығы бір коллектор істен шықса, жаңасын орнатудың қажеті болмайды, себебі бірнеше цилиндрлік құбырларды құрағандықтан оны бөлек цилиндрлік құбырмен орнын алмастыруға болады. Ауа райының түрлі құбылыстарына шыдамды мысалы бұршақ және т.б. Дегенмен теріс жақтарына келетін болсақ, әдетте орналасу бұрышы 20 градустан төмен болғандықтан, ыңғайсыз болып келеді және басқа коллекторлармен салыстырғанда бағасы қымбат болады. Алдымен вакуумды коллекторларды сатып аларда үйді қамтамасыз ететін жылу және ыстық су мөлшерін дұрыс есептеп, соған орай коллектор үшін қанша аудан керек екенін бөлген жөн. Қуаттылығы бойынша жазық коллекторға қарағанда 2 еседей жоғары, себебі вакуумды цилиндрлік құбырлар алдыңғы және артыңғы жағынан күн сәулесін өзіне сіңіре алатын қабілетке ие. Сонымен қатар, жоғарғы дәрежедегі қуаттылығы электрлік энергияның 70%ін үнемдеуге ықпал жасайды [4]. Вакуумдық күн коллекторлары 1.2 – суретте көрсетілген.



1.2 – сурет – Вакуумдық коллектр

2. Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету жүйелері

2.1 Ашық және жабық жылу жүйесі

Ашық жылыту жүйесі табиғи айналымы бар ең қарапайым және жылу энергиясына тәуелді жүйе болып табылады. Мұндай жүйе термодинамика заңдарына негізделген. Қазандықтан шығу кезінде жоғары қысым жасалады, одан әрі ыстық су температураны жоғалтумен өту кезінде қысымы төмен облысқа құбырлар арқылы өтеді. Одан әрі салқындатылған жылу тасығыш қайтадан қыздырылатын жылыту қазандығына қайтарылады. Жылу тасымалдағыштың табиғи айналымы бар. Жүйе тек суда ғана жұмыс істейді, себебі жылыту үшін антифриздерді пайдалану олардың тез булануына әкеледі. Жылумен жабдықтаудың ашық жүйесінде міндетті түрде Кеңейткіш бактың болуы, өйткені қыздырылған су кеңейеді. Кеңейту багы суыту кезінде оны жүйеге қайтару және кеңейту кезінде артық суды қабылдау үшін, сондай-ақ оның шамадан тыс көлемі кезінде суды алып тастау үшін қызмет етеді. Бак толық герметикалық емес, сондықтан су буланады, соның салдарынан оның деңгейін үнемі жаңарту қажет. Ашық жылыту жүйесінде сорғы пайдаланылмайды. Жүйе өте қарапайым. Құбырлардан, Болат Кеңейткіш бактан, радиатордан және қазандықтан тұрады. Электр қондырғыларынан басқа, қатты отындағы дизель, газ қазандары мен қазандары қолданылады. Ашық жылыту жүйесінде су баяу жүреді. Сондықтан пайдалану кезінде құбырлар жылу тасымалдағыштың бүлінуі мен қайнауын болдырмау үшін біртіндеп қыздырылуы тиіс. Ашық жылыту жүйесі 2.1 – суретте көрсетілген



2.1 – сурет – Ашық жылыту жүйесі

Бұл жабдықтың мерзімінен бұрын тозуына әкелуі мүмкін. Егер қыс мезгілінде жылу пайдаланылмаса, құбырдың қатып қалуын болдырмау үшін су жүйеден міндетті түрде төгіледі. Жылу тасымалдағыштың циркуляциясы қажетті деңгейде жүзеге асырылуы үшін, жүйенің төменгі жерінде жылыту қазандығын монтаждау, ал ең жоғары деңгейде кеңейту багын орнату қажет, мысалы, шатырда. Қыста кеңейту багын жылыту қажет. Құбырды ашық жылыту жүйесінде орнату кезінде бұрылыстардың, фасонды және жалғастырушы

бөлшектердің ең аз санын пайдалану қажет. Ашық жылыту жүйесі 2.1 – суретте көрсетілген

Жабық жылыту жүйесінде жүйенің барлық элементтері герметикалық, судың булануы болмайды. Циркуляция сорғының көмегімен жүзеге асырылады. Жылу тасымалдағыштың мәжбүрлі айналымы бар жүйе деп аталатын құбыр, қазан, радиаторлар, кеңейткіш бак, айналмалы сорғы кіреді. Жабық жылыту жүйесінде температураның жоғарылауы кезінде кеңейткіш бактың клапаны ашылады және жылу тасымалдағыштың артығын алады. Жылу тасымалдағыштың температурасы төмендеген кезде циркуляциялық сорғы оны кері жүйеге айдайды. Осы жылыту жүйесінде алдын ала белгіленген шектерде қысым сақталады. Осының арқасында жылу тасымалдағыштың деаэрациясы жүзеге асырылады. Жабық жылыту жүйесінің тұрақты жұмысы үшін жоғары берік металдан жасалған кеңейту багы да қолданылады. Бұл екі жартыдан тұратын жабық бак. Ішінде жоғары қуатты ыстыққа төзімді резеңкеден мембрана (диафрагма) орналасқан. Сондай-ақ ішінде газдың аз көлемі бар (өндіруші зауытта айдалатын азот немесе қажеттілігі бойынша жүйеде жиналатын ауа болуы мүмкін). Мембрана бак бөлігін бөлікке бөледі: бір бөлігі-жылыту жүйесін қыздыру кезінде артық су қайда түседі, екінші бөлігінде сумен тікелей жанаспайтын азот немесе ауа болады. Осылайша, жылу тасығыш қыздыру кезінде кеңейткіш бактарға келіп, мембранаға өтеді. Жылу тасығыш суыған кезде мембрананың артындағы газ оны кері жүйеге итере бастайды. Жабық жылу жүйесі 2.2 – суретте көрсетілген.



2.2 – сурет – Жабық жылу жүйесі

Ашық және жабық жылыту жүйелерінің келесі ерекшеліктері бар:

1. Кеңейткіш багының орналасу орны бойынша. Ашық жылыту жүйесінде бак жүйенің ең жоғарғы жерінде орналасады, ал жабық жүйеде Кеңейткіш бак кез келген жерде, тіпті қазанның жанында орнатуға болады.

2. Жабық жылыту жүйесі атмосфералық ағындардан оқшауланған, бұл ауаның түсуіне кедергі келтіреді. Бұл қызмет мерзімін арттырады. Жүйенің жоғарғы тораптарында қосымша қысым жасау есебінен жоғарыдан орналасқан радиаторларда ауа тығындарының пайда болу мүмкіндігі төмендейді.
3. Ашық жылыту жүйесінде үлкен диаметрлі құбырлар қолданылады, бұл ыңғайсыздық тудырады, сондай-ақ құбырларды монтаждау циркуляцияны қамтамасыз ету үшін еніс астында жүзеге асырылады. Қалың қабырғалы құбырларды жасыру әрдайым мүмкін емес. Гидравликаның барлық ережелерін қамтамасыз ету үшін ағындарды бөлу еңістерін, көтеру биіктігін, бұрылысты, қалайылықты, радиаторларға қосылуды ескеру қажет.
4. Жабық жылыту жүйесінде аз диаметрлі құбырлар қолданылады, бұл конструкцияны арзандатады.
5. Сондай-ақ жабық жылыту жүйесінде сорғыны дұрыс орнату маңызды, бұл шуды болдырмауға мүмкіндік береді.

2.2 Тұрғын үйге жылу берілу жүйесі

Жылыту жүйесі кез келген тұрғын үй үшін ажырамас бөлігі болып табылады. Жылыту жүйелері, жылу жайлылығын қолдау мақсатында немесе өндірістік қажеттіліктер үшін үй-жайларды жылытудың әртүрлі жүйелері. Бұл термин әдетте қарапайым ошаққа немесе пешке және шағын тасымалды жылытқыштарға қарағанда, жылытылатын үй-жайдан неғұрлым немесе одан аз алшақ жерде отын жағатын жүйелерге қолданылады.

Сумен жылыту. Жылу тасығыш ретінде су пайдаланылатын жылу жүйелерінің көпшілігі конвекция принципіне жұмыс істейді, яғни олар бөлмедегі ауаны жылытады және осылайша жылуды жоғалтудың қолайлы деңгейіне дейін азайтады. Осы типті жүйелерде қыздыру аспаптары ретінде шойын радиаторлар, әдетте түсті металдардан жасалған конвекторлар немесе тепловентиляторлар пайдаланылуы мүмкін. Жылу тасымалдаушы ретінде судың артықшылығы жоғары жылуды беру қабілеті, салыстырмалы түрде аз масса және жылу беру процесінде температураның тұрақтылығы болып табылады. Соңғы жағдай үлкен практикалық мәнге ие, өйткені ол жылу беру бетінің әр түрлі учаскелерінде бірдей температураны қамтамасыз етеді. Басқа (қарапайым жылыту жүйелерінде айтарлықтай емес) артықшылық бұл үлбірлі конденсация кезінде жылу беру коэффициентінің жоғары мәні және демек, жылу беру беті арқылы жылу беру кезінде аздаған термиялық кедергі. Су жүйелерінің кемшіліктері бөлмедегі жылудың көлемін реттеу қиындығы болып табылады (бұл төмен қысымды жүйелерге жатпайды және т. б.). және атмосфералық қысым кезіндегі жоғары температура (100° C).

3. Тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ету.

3.1 Жылу жоғалту

Жылу ағыны әрқашанда ыстық температурадан суық температураға қарай жүреді. Қыс мезгілінде біз үйдің ішін жылы ұстап тұруымыз керек, яғни 18-25⁰С болатын температураны ұстап тұру үшін жылу береміз жылу әрқашанда далаға кетіп қалуға тырысады. Осы комфортты температураны ұстап қалу үшін, жылудың жоғалуын есептеу қажет. Есептеуге қажетті заттар бөлменің қабырғасы ол қандай материалдан жасалғаны, терезелері, үйдің шатыры және әрқайсысының ауданы. Негізінде жылу тек қана қабырғадан емес жылу өткізгіштігі жоғары заттардың барлығынан жоғалады. Бақылау көлемінің әдісі бізде жылудың жоғалуын және қандай жылу берілуін анықтауға қажет. Кез келген материалдың өзіндік жылу өткізгіштік коэффициенті бар, және ол зерттелген. Қызыл кірпіш немесе бетон немесе басқада материалдан жасалған қабырға болсын сол материалдың жылу өткізгіштігін анықтап, жылу жоғалуын табуға болады. Бөлменің жылу жоғалтуы қанша болса, бізге үйдің жылыту жүйесі дәл сондай Вт жылу қажет болады. Бұл бізге шектік көлемдік әдісі болып табылады, бөлменің қабырғасынан жоғалған жылу 15кВт болса, ал біздің үйдің жылыту жүйесі 15кВт болса үй қалыпты температура тұра береді.

Өртүрлі температурадағы денелерде жылу энергиясының бірінен екіншісіне өтуі жылу алмасу процесі деп аталады. Жылу алмасу процесстерінің қозғаушы күші - ыстық және суық денелердің температураларының айырмасы болып табылады. Бұл қозғаушы күштің әсерінен термодинамиканың екінші заңына байланысты жылу ыстық денеден суық денеге өздігінен өтеді. Денелер арасындағы жылу алмасу еркін электрондар, атомдар және молекулалардың өзара энергия алмасуы арқасында болады. Жылу алмасуда қатысатын денелерді жылу тасымалдағыштар деп атайды. Жылу өту – жылу тарату процесстері жөніндегі ғылым. Жылу процесстеріне төмендегілер жатады: ысыту, суыту, конденсациялау және буландыру. Көптеген масса алмасу (Мысалы, айдау, суыту, кептіру т.б) және химиялық процесстердің өтуінде бұл процесстердің маңызы үлкен[5].

Жылу таратудың негізгі үш түрлі тәсілі бар: жылу өткізгіштік, жылулы сәуле шығару, конвекция.

Соның ішіндегі жылу өткізгіштік. Бір-біріне тиісетін тым кіші бөлшектердің тәртіпсіз қозғалысы нәтижесінде жылу өту процесі жылу өткізгіштік деп атайды. Бұл қозғалыс газдар және тамшымалы сұйықтарда молекулалардың қозғалысы қатты денелерде кристалдық торда атомдардың тербелісі немесе металдардағы еркін электронды диффузиясы болуыда мүмкін. Қатты денелердің жылу таратуының негізгі түрі жылу өткізгіштік болып табылады.

Жылу өткізгіштік және Фурье заңы. Жылулықтың таралу процесін жалпы алғанда және жылу өткізгіштік сондай-ақ, дененің температурасының таралуымен тығыз байланысты Денедегі жылулықтың

таралу жолы, изотермиялы бетке нормалы бағытқа сәйкес келеді. Бұл байланыстылықты 1822 жылы Ж. Фурье анықтаған және оны, Фурье заңы деп атайды: жылулық мөлшерін, жылу жүргізгіштік жолымен берілуі, температураның төмендеуіне, пропорционалды уақытына және қима ауданына, жылулықтың таралу бағытына перпендикулярлы болады. Фурье заңы негізінен жылу өткізгіштіктің негізгі заңы болып табылады. Ол жылу таралу процесі арқылы яғни шатырдан қабырғадан еденнен жылу жоғалуы былай өрнектеледі [6]:

$$Q = k \cdot S \cdot \frac{\Delta T}{L} = m^2 \cdot \frac{W}{m \cdot ^\circ C} \cdot \frac{^\circ C}{m} [W] \quad (2)$$

Мұндағы, k - жылуөткізгіштік коэффициенті $[\frac{W}{m \cdot ^\circ C}]$

S - есептеуге алынған аудан $[m^2]$

L - қарастырылып отырған материалдың қалыңдығы $[m]$

ΔT - температура айырмасы $[^\circ C]$

Адамдарға қолайлы жағдай үшін бөлмедегі жылу тепе-теңдік теңдеулерін нақты есептеген жөн. Ол өз кезегінде келесідей түрде алынады:

$$Q_f + Q_w + Q_{wl} + Q_r = Q_s + Q_h + Q_d + Q_p \quad (3)$$

Мұндағы, Q_f - еден бойынша жылу кету мөлшері, Q_w - терезе бойынша жылу кету мөлшері, Q_{wl} - қабырға бойынша жылу кету мөлшері, Q_r - шатыр бойынша жылу жоғалту мөлшері, Q_s - күн радиациясынан бөлінетін жылу мөлшері, Q_h - жылу жүйесінен берілетін жылу мөлшері, Q_d - әр түрлі тұрмыстық жабдықтардан келетін(телевизор, компьютер және т.б) жылу берілу мөлшері, Q_p - адамдардан бөлінетін жылу.

Тәжірбие жүзінде жылу жүйесінен берілетін жылу мөлшерінен басқа жылу мөлшерлері ескерілмейді, сондағы қорытылған теңдеу:

$$Q_f + Q_w + Q_{wl} + Q_r = Q_h \quad (4)$$

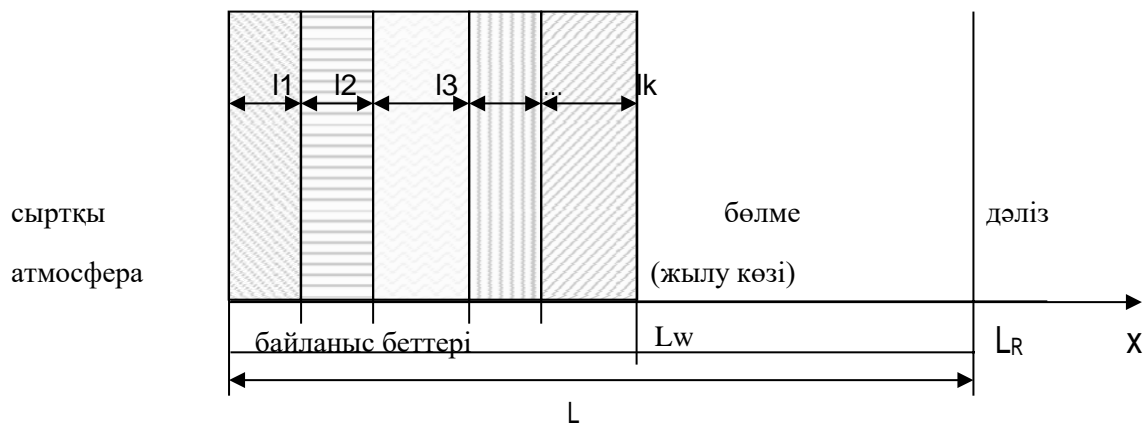
Жылу кету мөлшерінің негізгі түрлерімен танысып, оған қолданылатын амалдарды қарастыра кетейік. Жоғарыда қарастырылғандай, жылу кету мөлшері әдетте еден арқылы, терезе арқылы, қабырға арқылы, шатыр арқылы, және т.б. қосымша жылу кету мөлшерлерін атап кетсе болады. Қолданылатын амал яғни есептеулер ретінде жылу берілу кедергі коэффициентін енгіздірсек, ол үшін өз кезегінде үйді жабдықтайтын материалдардың қасиеттеріне қарап отырып, мына теңдеуді аламыз: [7]

$$R = \frac{\delta_i}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_r}{\alpha_{ex}} \quad (5)$$

Мұндағы α_i - материалдардың ішінен жылу берілу коэффициенті, α_{ex} - материалдардың сыртынан берілетін жылу берілу коэффициенті, δ_i - таңдап алынған әр материалдың қалыңдығы, λ_i - жылуөткізгіштік коэффициенті.

Қабырға бойынша жылу жоғалту Құрамдас қабырғасы бар үйді қарастырайық. [8] Осы үйді салу үшін қолданылған материалдардың саны k болсын. Осы үйдің қабырғасының температуралық өрісінің өзгеруі қарастырылып отырған кеңістіктегі температураның өзгеруімен байланысты денедегі (немесе олардың арасындағы) жылуды молекулалық тасымалдау болып табылатын жылу өткізгіштікке байланысты. Біздің жағдайда бұл қабырға жылуының қоршаған ортамен алмасуы. Үйдің ені мен биіктігі қабырғаның температуралық өрісінің өзгеруіне әсер етпейді, біз есептің бір өлшемді үлгісін қарастырамыз.

Бұл модельде келесі элементтер бар: көше, қабырға, ауа, бөлме, көзі. Осы элементтердің өзара байланысын қарастыру қажет. Зерттелетін объектінің келесі схемасы 3.1 – суретте бар:



3.1 – сурет – Жылу таралаудың схемасы

Суретте көрсетілгендей $L = L_w + L_R$ - ұзындық, қаралатын объектінің, бұл жерде L_w – құрама қабырғаның ұзындығы және L_R – бөлме ұзындығы. $L_w = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_k$, мұндағы l_k - қабырғаның әрбір қабатының ұзындығы. X осі ғимарат тереңдігіне бағытталған. Байланыс бетінде температура үзілуге болмайды. Қабырғаның ішіндегі және бөлмедегі температураға тек сыртқы атмосфера әсер етеді, ол шекаралық шарттармен белгіленеді.

Қабырға бойынша жылу жоғалту формуласы:

$$Q_{\text{каб.}} = (S_{\text{каб.}} - S_{\text{терезе}}) \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} \quad (6)$$

Мұндағы: Q_k - қабырға бойынша жылу кету мөлшері, $S_{каб.}$ - қабырғаның ауданы, ΔT – жалпы температурасы, $\frac{L^1}{k_1}$ – жылу кедергісі.

Шатыр бойынша Жылу бөлме ішінде заңдылықтарға сәйкес бөлменің еденінен жоғары бағытта өзгеріп отырады. мөлшері салыстырмалы түрде көп болады, неге десеңіз, шатыр мен үйдің арасындағы аралықты алғандықтан, бүкіл жылу төбеге көтеріліп, шығуды көздейтіндіктен, үйдің үстін жабатын материалдардың қалыңдығын неғұрлым көтерсек соғұрлым жылу жоғалту деңгейін төмендетуге болады. Статистикаларға сүйенсек жылудың 50%-іне дейін шатырдан кететін жылу мөлшері болуы мүмкін. Сондықтан да алдын алу жолуда үйді тұрғызу кезінде шатырда есептеулермен яғни өте дұрыс нәтижемен шығару керек, ал дұрыс есептелмей қалған жағдайда шатырдан су тамса онда шатырдан үйдің төбесінен кететін жылу көрсеткіші көп болады. Және үйдің төбесін қалың алған жөн немесе жылуөткізгіштігі аз материалдар алсақ онда жоғалтатын жылуды төмен деңгейде ұстай аламыз. Шатыр бойынша жылу жоғалту формуласы:

$$Q_{шатыр} = S_{шатыр} \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2} + \frac{L_3}{k_3}} \quad (7)$$

Мұндағы: $Q_{ш}$ – шатыр бойынша жылу кету мөлшері, $S_{шатыр.}$ - қабырғаның ауданы, ΔT – жалпы температурасы, $\frac{L^1}{k_1}$ – жылу кедергісі.

Еден бойынша. Түрлі үйдің негізін қалауда фундаментін соғамыз, ал фундамент әдетте бетон болып табылады. Жердің бетіндегі температура төмен, сол себепті үйдің астын жоғары орналастырған жөн. Дегенмен, жоғарыда айтып кеткендей, жылуөткізгіштігі аз материалдарды көздейміз. Алайда, салыстырмалы түрде еденнен кететін жылу аз болып табылады. Жылы еден қоятын болсақ еденнің үстіне онда жылу жоғалтуды қарастырмасақта болады.

Еден бойынша жылу жоғалту формуласы:

$$Q_e = S_e \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} \quad (8)$$

Мұндағы: Q_e - еден бойынша жылу кету мөлшері, S_e - еденнің ауданы, ΔT – жалпы температурасы, $\frac{L^1}{k_1}$ – жылу кедергісі.

Терезе бойынша. Салыстырмалы түрде терезе арқылы кететін жылу жоғалту мөлшері 15-25% болып табылады.. Жылу беру жүйесі радиаторларды орналастырғанда терезенің астына орналастырады. Суық ауа мен жылы ауа тығыз процесстері терезе арқылы жүргендіктен жоғарыда айтылған орналастыру типі өте ыңғайлы және жылу жоғалту мөлшерін азайтады. Материал ретінде стеклопакеттің түрлері, пластик терезелер таңдалады себебі жылу берілу кедергісі салыстырмалы түрде жоғары. Терезе бойынша жылу жоғалту формуласы:

$$Q_T = S_T \times \frac{\Delta T}{R} \quad (9)$$

Мұндағы: Q_T - терезе бойынша жылу кету мөлшері, S_T - терезенің ауданы, ΔT – жалпы температурасы, $\frac{L^1}{k_1}$ – жылу кедергісі.

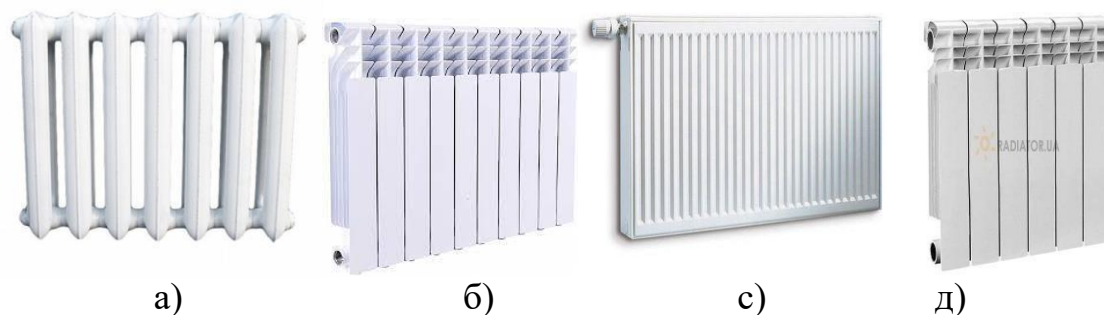
3.2 Жылу беру.

Жылу жоғалту жоғарыда айтылғандай шатырдан, еденнен, терезеден сыртқа шығып отырады және қанша жылу жоғалтсақ сонша жылу беру керектігімізді ұмытпаған жөн.

Жылу берілу түрлерін қарастыратын болсақ. Олар: жылы еден және радиаторлар. Соның ішінде біз радиаторлардан жылу берілетін түрін қарастырамыз. Кеңінен таралған, қолданысқа, сұранысқа ие болғандықтан радиаторлар жүйесін қарастырғанды жөн көрдік. Үйлерде жылу берілу тәсілдерінде радиатор ерекше қызмет атқарады. Радиатор әдетте жылыту радиаторы, ресми емес танымал атауы күнделікті өмірде батарея деген атқа ие. Әдетте бағаналы жеке жеке бөлімдерден тұратын конвективті радиациялық қыздыру құрылғысы болып табылады. Жылутасымалдағыш ретінде су алынады. Себебі басқа да тасымалдағыш заттардың жылусыйымдылығы суға қарағанда 2 есе аз шаманы бергендіктен, суды жиі қолданамыз. Радиатор жылуалмастырғыш ретінде жұмыс жасайтын бірден-бір таптырмас құрылғы. Жұмыс принципіне тоқтала кетеін болсақ, энергия арқылы қызған су радиаторды ысытып, бөлмеге жылу береді, және радиаторға берілген судың температурасы азайып, су қайтадан жылу сақталатын аккумуляторға барып, цикл түзеп отырады. Есептеулер бойынша әр радиатор 100-200 Вт аралығында энергия көзін береді, сондықтан радиаторларды бір-біріне байланыстырып шоғырландырады. Радиаторлар әдетте бөлменің ішіндегі жылу кететін элементтердің, соның ішінде терезе орналасқан аймақтың төмен жағында орналасады, себебі терезеден кететін жылу мөлшері көп болғандықтан, оны азайту мақсатында терезенің астыңғы бөліктеріне орналастырылады.

Радиатордың әрбір секцияларының жылу мөлшерін есептеу тәжірибие жүзінде қадағалануы керек маңызды іс болып табылады. Радиаторлардың қуаттылығы бойынша оны 3.2 – суретте 4 түрге жіктейміз. [9] Олар:

- а) чугундық
- б) алюминийлік
- с) темір
- д) биметаллдық



3.2 – сурет – Радиаторлар түрлері

Біздің эксперимент ретінде орнатқан радиаторымыз (б) - алюминийлік радиатор. Алюминийлік радиаторлар өз кезегінде жеңіл, заманауи, жылуды көп бере алатын, жылу берілу кезінде тез жылитын радиатор түрі. Ол 20 атмосфер. қысымды көтере алатын қасиетке ие. Сондықтан оны орталық жылу беруге көп қолданады. Чугундық радиаторға қарағанда жылуды көп береді. Өз кезегінде 180-200Вт береді, сонымен ескеретін жағдай бір алюминийлік секциясы 0,37 литр көлемде су ұстай алады, бұл дегеніміз суды жылытуда және антифриз кезінде үнемдеуге мүмкіндік береді.

Алюминий қасиетіне қарай, жұқа металл, сондықтан да қатты заттарға сезімтал болады. Егерде осы радиаторды таңдасаңыз, онда құрылысшылар онымен қоса қосымша фильтрді орнатуға кеңес береді. Себебі, радиатордың басты кемшілігі коррозияға бейім болады. Химиялық түрде белсенді радиатор түрі соқтығысқанда өзге материал немесе химиялық қосылыстар болуы мүмкін. Осының салдарынан коррозия басталуы әбден мүмкін. Осының алдын алуда тікелей металлдарды байланыстырмайтын өткізгіштер қойылады, тиісінше ол коррозияны төмендетеді. Егер жылутасымалдағыш ретінде антифриз қолдансаңыз, онда коррозияға ұшырап, химиялық реакция түзіп ПӘК-і нашарлайды. Сондықтан оны шеттегі үйлерде қолдануға ыңғайлы болып табылады.

Артықшылығы:

- Жоғары пайдалы әсер коэффициенті
- Ұқыпты дизайн үлгісі
- Үлкен қысымды көтере алады

Кемшілігі:

- Коррозияға бейім
- Алдымен ондағы ауаны шығарып тастау керек.

(3)-формулада көрсетілгендей жылыту мөлшері жылу жоғалту мөлшеріне тең болса, жалпы жылу мөлшерінің әр радиатор секциясының жылу беру қуатына қатынасы радиаторлардың секция санын, сол арқылы үйге радиатормен қамтамасыз етуде негізгі рөл атқарады. Секция санын есептеу келесідегідей формуламен анықталады:

$$n = \frac{Q_{ж}}{W_r} \quad (10)$$

Мұндағы: n – секция саны, W_r секция жылу мөлшері, $Q_{ж}$ – жалпы жылу жоғалу.

Жылу берілудің тағы бір түріне біз жылу аккумуляторларын жатқызамыз, ондағы жылу сыйымдылығын мынадай формуламен есептелінеді:

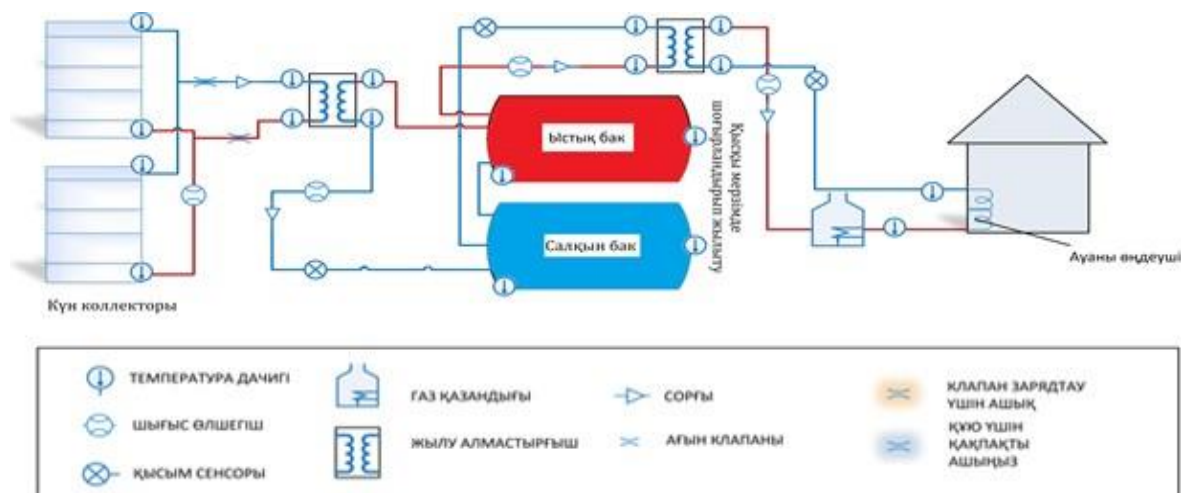
$$Q = c \times m \times \Delta T \quad \text{мұндағы } m = \frac{Q}{\rho \times c \times \Delta T} \quad (11)$$

3.3 Күннің жылу энергиясын қолдануға эксперимент жүргізу.

Күн энергиясынан алынған энергия коллекторлар арқылы үйге жылу энергиясы түрінде беріледі. Күн тәулік бойы өз сәулесін бере алмағандықтан, түнде энергия алу мүмкін болмайды. Сондықтан, энергияны сақтаудың шараларын қарастырғанымыз дұрыс. Соның бірі – жылы аккумулятор болып саналады. Жылу аккумулятор деген ұғымға тоқтала кетсек.

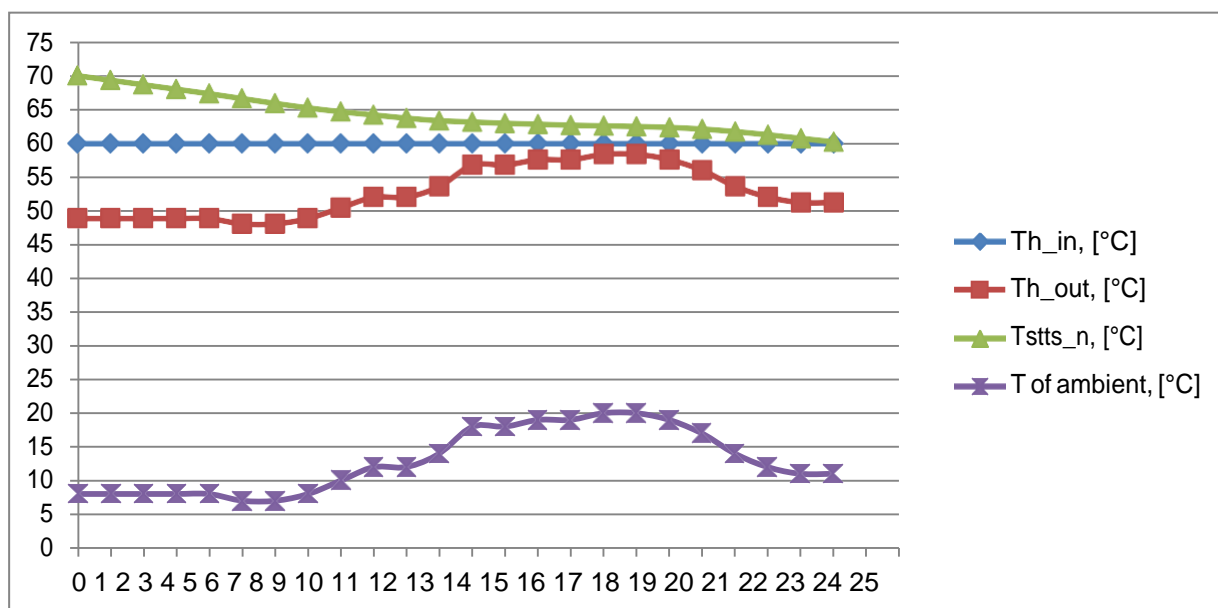
Жылу аккумуляторы дегеніміз жылуды ұзақ мерзімге дейін қолдану мақсатына арналған құрылғы. [10] Ол жекелеген үйлерде, пәтерлерде және өнеркәсіпте орналасады. Жылу аккумуляторы жылу мен ыстық сумен қамтамасыз ету жолында, электр қуатын тұтынуды азайтуға, жылу жүйесінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Құрылғы дәстүрлі және баламалы энергия көздерімен де жұмыс істейді. Соның ішінде қарастыратынымыз баламалы энергия көздері, ал соның ішінде күн энергиясы. Күннің радиациясын игеруде күн коллекторлары арқылы алатынымызды жоғарыда айтып өттік. Үйді жылумен қамтамасыз етуде қанша күн коллекторлары керек екенін анықтап, есептеулер жасалынады. Әдетте күн коллекторларын артығымен алған жөн, себебі күннің энергиясын тек белгілі бір уақыт мөлшерінде алғандықтан күні бойы қолдана алмаймыз. Сондықтан артығымен қойылған коллекторлардың саны оң ықпал жасайды. Мысалы үйде 14 күн коллекторлары бар делік. Тиісінше жылумен қамтамасыз етуде 10 күн коллекторлары кетеді десек, қалған 4 коллекторлар жылуды сақтауға яғни жылу аккумуляторларына жіберіліп отырады. Ал бұл өз кезегінде үйімізді тәулік бойы жылуды сақтауға оң ықпал етеді. Жылу аккумуляторына әдетте күні бойы артық энергияны сақтап, күн радиациясы жоқ болған кездері жылу аккумуляторынан тікелей пайдаланылады. Ол туралы 3.3 – суретте түсіндіріп өтсек. Бұл схемада көрсетілгендей күн коллекторлары арқылы жылуды алып жылу аккумуляторларына жинаймыз және де жылу жиналған аккумулятордағы салқын сулар сорғы арқылы келесі аккумуляторларға өтіп отырады, ол күн коллекторына қайтып отырады үйдегі жылу жүйесі де осылай жұмыс жасап отырады, жылу сақталған аккумулятордан сорғы арқылы үйдегі радиаторларға жылу жібереміз ол жылу 60^0 C арқылы тарайды, біздің үйге орнатқан жылу жүйеміз екі құбырлы, бірінші құбырмен жылу жібереміз, ал екінші құбырмен

радиатордағы салқын су қайтып отырады, ол жылу аккумуляторларына келеді. Ол туралы 3.3 – суретте түсіндіріп өтсек.



3.3 – сурет – Күн энергиясымен үйді жылыту схемасы.

Біз 3.4 – суретте және 3.5 – суретте көрсетілгендей Агро-Био Центр де күннің жылу энергиясын қолдануға эксперимент жүргізу ретінде даталоггер құрылғысын қолдандық, және оны жылу аккумуляторларына, сорғыға, коллекторларға, үйдегі жылу жүйесіне байланыстырдық. Даталоггер құрылғысын 18.04.2019ж іске қостық ол бір тәулік бойы күннің түскен жылуын өлшемдерін сақтап отырды.

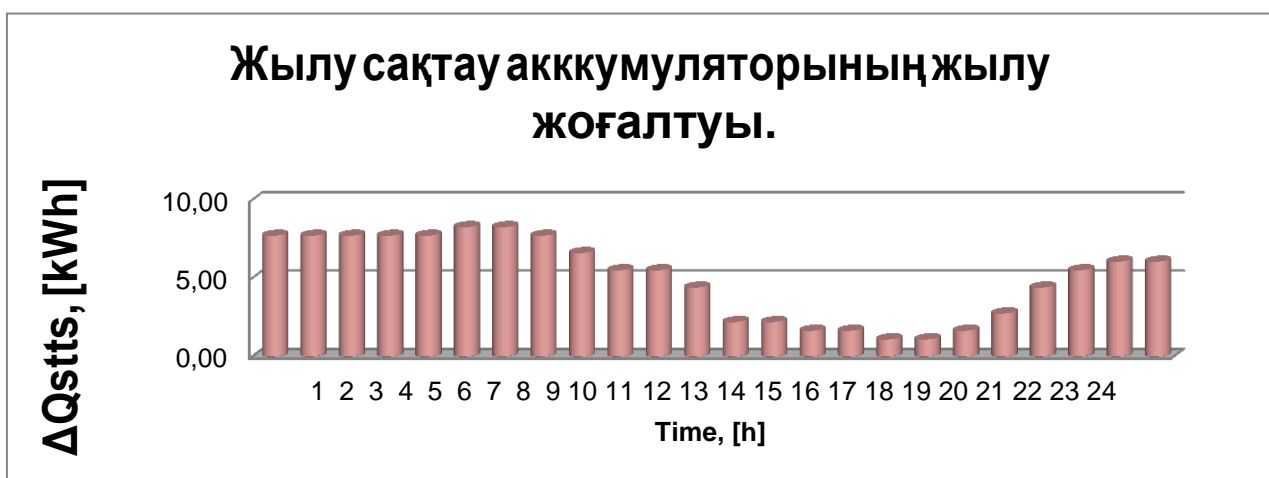


3.4 – сурет – Уақыт аралығындағы үйге жылу таралу температурасы

Даталоггер құрылғысынан алған мәліметтеріміз 3.1 – кесте түрінде:

3.1 – кесте – Уақыт аралығындағы күннен жылу алу кестесі

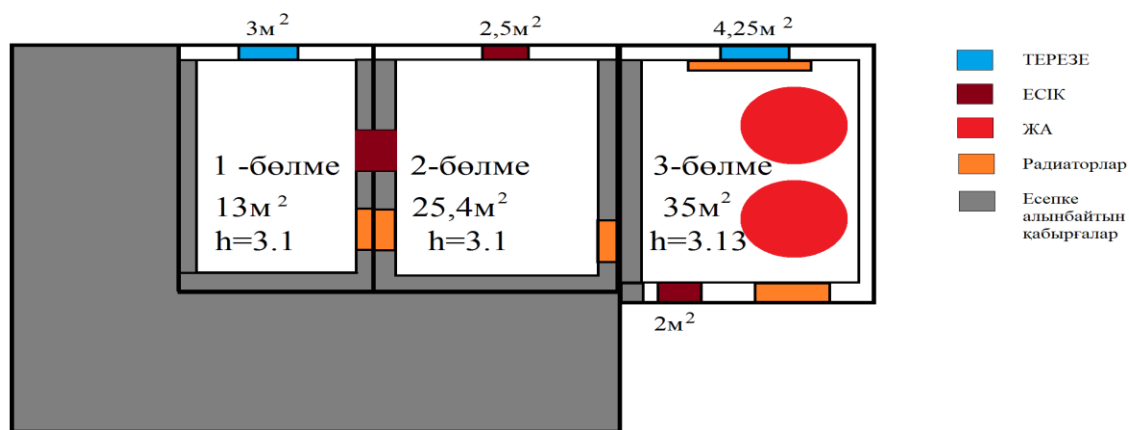
Time, [h]	Th_in, [°C]	Th_out, [°C]	Tstts_n, [°C]	T of ambient, [°C]
0	60	48,97	70,00	8,00
1	60	48,97	69,34	8,00
2	60	48,97	68,68	8,00
3	60	48,97	68,01	8,00
4	60	48,97	67,35	8,00
5	60	48,18	66,64	7,00
6	60	48,18	65,93	7,00
7	60	48,97	65,27	8,00
8	60	50,54	64,70	10,00
9	60	52,12	64,23	12,00
10	60	52,12	63,76	12,00
11	60	53,69	63,38	14,00
12	60	56,85	63,19	18,00
13	60	56,85	63,00	18,00
14	60	57,64	62,86	19,00
15	60	57,64	62,72	19,00
16	60	58,42	62,62	20,00
17	60	58,42	62,53	20,00
18	60	57,64	62,39	19,00
19	60	56,06	62,15	17,00
20	60	53,69	61,77	14,00
21	60	52,12	61,30	12,00
22	60	51,33	60,78	11,00
23	60	51,33	60,26	11,00



3.5 – сурет – Үйді жылумен жабдықтау кезіндегі СТТС жылу жоғалу

3.4 Есептеу нәтижелері (Агро-Био Центр).

Есептеулер ЖШС “Green Well Mechanics” компаниясы қолдауымен Агро-Био центрде өтілді. Осында ЖШС “Green Well Mechanics” жобасымен танысып, практика өтілді. Енді эксперимент барысына тоқталсақ: есептеуде 3 бөлме алынып, кескіндері 3.6 – суретте көрсетілген.



3.6 – сурет – Есепке алынылған үй жоспары

Кескінде жылу жоғалтудың маңызды элементтері алынған. Сонымен қатар әр бөлменің жеке жеке жоғалту мөлшерлері есептелініп, суммасы табылды. (2)-(9) Формулаларды қолдану арқылы үй үшін қанша радиатор керек екенін, сонымен қатар қанша күн коллектор керек екенін анықтадым. Енді жекелей әр бөлмедегі есептеулерге алынатын ақпараттарға тоқталсақ:

1- Бөлме:

Биіктігі 3,1 м, ені 4 м, ұзындығы 3,25 м бөлменің қабырғасы 2 қабаттан, 1-шісі газаблоктан 29 см, 2-шісі пенопласттан 10 см. Ауданы 3 м² құрайтын терезе 1 қабатты пластик, жылу берілу кедергісі 0,36. Шатыр 1-2 бөлмеде 2 қабатпен 10 см саз балшық және 20 см пенопласттан, еден барлық бөлмеде 5 см бетон, 3 см пеноплекстен құралған.

2- Бөлме:

Биіктігі 3,1 м, ені 4,23 м, ұзындығы 6 м бөлменің қабырғасы 2 қабаттан, 1-шісі газаблоктан 29 см, 2-шісі пенопласттан 10 см. Терезе, есігі болғанымен жылу жоғалту мөлшерін есептеу жолында темірден жасалған жылуоқшаулағыш материалы бар ауданы 2,5 м²-тты құрайтын есікті қарастырамыз.

3- Бөлме:

Биіктігі 3,13 м, ені 5 м, ұзындығы 7м бөлменің қабырғасы газаблок 29 см, пеноплекс 3 см-ден тұрады. Шатыр 3 қабатпен; 2 см ағаш, 3 см пеноплекс, 10 см стекловатамен жабылған. Бөлмеде 4,25м² терезе мен 2м² ауданды алатын есік бар.

T₁ ретінде бөлмедегі қалыпты температура +25⁰С, T₂ деп сырттағы ауа көрсеткіші суық күндерінің негізінде -30 ⁰С деп алынды. Еденнің төменіндегі температура әрқашан жоғары температураны көрсеткендіктен 8⁰С, ал басқа элементтерінде аталған төменгі температура қарастырылды.

3.2 – кесте – Керекті материалдардың жылуөткізгіш коэффициенттері

Материалдар	Жылуөткізгіш коэффициенті $\frac{W}{m \cdot ^\circ C}$
Пенопласт	0,037
Газаблок	0,137
Пеноплекс	0,035
Ағаш	0,2
Темір есік	2
Саз балшық	1,16
Стекловата	0,04
Бетон	1,28

Есептеулер мен нәтиже

1-бөлме:

$$\text{Қабырға үшін: } Q_{\text{каб.}} = (S_{\text{каб.}} - S_{\text{терезе}}) \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} = 7\text{М}^2 \times \frac{25 - (-30)^\circ\text{C}}{4,82\text{М}^2 \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 80.02\text{Вт}$$

$$\text{Еден үшін: } Q_{\text{еден}} = S_{\text{еден}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L}{k}} = 13\text{М}^2 \times \frac{25 - 8^\circ\text{C}}{0,887\text{М}^2 \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 240.2\text{Вт}$$

$$\text{Терезе үшін: } Q_{\text{терезе}} = S_{\text{терезе}} \times \frac{\Delta T}{R} = 3,0625\text{М}^2 \times \frac{25 - (-30)^\circ\text{C}}{0,36\text{М}^2 \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 468\text{Вт}$$

$$\text{Шатыр үшін: } Q_{\text{шатыр}} = S_{\text{шатыр}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} = 13\text{М}^2 \times \frac{22^\circ\text{C}}{\frac{0,2}{0,037} + \frac{0,1}{1,16} \text{М}^2 \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 130.2 \text{ Вт}$$

Жалпы бөлмеден кететін жылуды анықтауда (2)-(9) формула көмегімен есептелінеді. Демек толық 1- бөлмеден кететін жылу мөлшері:

$$Q_{\text{жалпы}} = Q_{\text{к}} + Q_{\text{е}} + Q_{\text{т}} + Q_{\text{ш}} \approx 920\text{Вт}$$

2-бөлме:

$$Q_{\text{каб.}} = (S_{\text{каб.}} - S_{\text{есік}}) \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} = 16 \text{ м}^2 \times \frac{25 - (-30)^\circ\text{C}}{\frac{0.29}{0.137} + \frac{0.1}{0.037} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 182.57 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{еден}} = S_{\text{еден}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L}{k}} = 21.36 \text{ м}^2 \times \frac{25 - 8^\circ\text{C}}{\frac{0.05}{1.28} + \frac{0.03}{0.035} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 465.07 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{есік}} = S_{\text{есік}} \times k \times \frac{\Delta T}{L} = \frac{2.5 \text{ м}^2 \times 2 \times 25 - (-30)^\circ\text{C}}{\frac{0.3}{2} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 916.66 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{шатыр}} = S_{\text{шатыр}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} = 25.16 \text{ м}^2 \times \frac{55^\circ\text{C}}{\frac{0.2}{0.037} + \frac{0.1}{1.16} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 252.14 \text{ Вт}$$

Толық 2- бөлмеден кететін жылу мөлшері:

$$Q_{\text{жалпы}} = Q_{\text{к}} + Q_{\text{есік}} + Q_{\text{еден}} + Q_{\text{ш}} \approx 1820 \text{ Вт}$$

3-бөлме:

Қабырға үшін:

$$Q_{\text{каб.}} = (S_{\text{каб.}} - S_{\text{терезе}} - S_{\text{есік}}) \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}} = 47.24 \text{ м}^2 \times \frac{25 - (-30)^\circ\text{C}}{\frac{0.29}{0.137} + \frac{0.03}{0.035} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 874.83 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{еден}} = S_{\text{еден}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L}{k}} = 35.34 \text{ м}^2 \times \frac{25 - 8^\circ\text{C}}{\frac{0.05}{1.7} + \frac{0.03}{0.035} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 653.04 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{терезе}} = S_{\text{терезе}} \times \frac{\Delta T}{R} = \frac{4.25 \text{ м}^2 \times 25 - (-30)^\circ\text{C}}{0.36 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 650 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{есік}} = S_{\text{есік}} \times k \times \frac{\Delta T}{L} = \frac{2.5 \text{ м}^2 \times 2 \times 25 - (-30)^\circ\text{C}}{\frac{0.3}{2} \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}} = 722 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{шатыр}} = S_{\text{шатыр}} \times \frac{\Delta T}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2} + \frac{L_3}{k_3}} = 35.34 \text{ м}^2 \times \frac{55^\circ\text{C}}{\frac{0.02}{0.2} + \frac{0.1}{0.04} + \frac{0.03}{0.035}} = 654.44 \text{ Вт}$$

Толық 3- бөлмеден кететін жылу мөлшері:

$$Q_{\text{жалпы}} = Q_{\text{к}} + Q_{\text{е}} + Q_{\text{есік}} + Q_{\text{ш}} = 3553.61 \text{ Вт}$$

Ал енді (10) - формуланың көмегімен әр бөлмеге керекті радиатор санын анықтасақ, тәжірбие жүзінде алюминийлік радиатор болғандықтан қуаты 170 Ватт болғандықтан:

$$1\text{-бөлме: } n = \frac{Q_{\text{ж1}}}{W_r} = \frac{920 \text{ Вт}}{170 \text{ Вт}} \approx 6 \text{ радиатор}$$

$$2\text{- бөлме: } n_2 = \frac{Q_{ж2}}{W_r} = \frac{1820\text{Вт}}{170\text{Вт}} \approx 11\text{радиатор}$$

$$3\text{-бөлме: } n_3 = \frac{Q_{ж3}}{W_r} = \frac{3553.61\text{Вт}}{170\text{Вт}} \approx 21\text{радиатор}$$

Сонымен жалпы 3 бөлмеге кететін радиатор секция саны - 38

Жалпы жылу жоғалту мөлшерінің қосындысы:

$$Q_{жалпы} = Q_{ж1} + Q_{ж2} + Q_{ж3} = 6293.61\text{Вт}$$

Әр жазық коллектор 1200 Вт беретін болғандықтан, олардың санын табуда (1)- формуланы қолданамыз:

$$m = \frac{Q_{ж}}{1200\text{Вт}} \approx 6\text{коллектор}$$

Коллекторлар және радиаторлар санын тапқаннан кейін, жылу аккумуляторының сыйымдылығын анықтау маңызды.

1-ші қадам Ватт өлшемін Джоульге айналдырамыз, 24 сағат үшін алғандықтан төмендегідей есептеулер енгізіледі:

$$Q = 86400 \times Q_{ж} = 544320 \text{ кДж}$$

2-ші қадам жылу аккумуляторының сыйымдылығын табуда (11) формула арқылы анықтаймыз:

$$V = \frac{Q}{\rho \times c \times \Delta T} = \frac{544320000}{1000 \times 4200 \times (90 - 60)} \approx 5\text{м}^3$$

3.7 – суретте қорытындылай келе таңдап алынған үй үшін 38 радиатор, 6 коллектор, 5 м³ сыйымдылығы болатын жылу аккумуляторы керек екенін анықтадық. Жоғарыда келтірілген есептеулер үйді жылумен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.



ҚОРЫТЫНДЫ

Тұрғын үйді жылыту қазіргі таңда өзекті мәселе болып саналады. Ауа-райының суық күндері үйде жылу жоғалту мөлшері артатындықтан дәстүрлі энергия көздеріне газ, көмір сынды жылыту жүйесіне жүгінеміз. Бұл энергия көздері тиімді алайда шығыны көп болғандықтан, баламалы энергия көздері арқылы үйді жылыту жолдары қарастырылды. Қазіргі таңда әлемде дәстүрлі энергия арқылы жаһандық жылыну белең алынып, мұздықтар еруі әсерінен мұхит деңгейі көтеріліп жатыр. Сондықтан «Киото хаттамасы» құрылып, ауаға бөлінетін көмірқышқыл газын азайту мақсатында, әлемде баламалы энергия көздеріне деген сұранысты арттыру жолдары қолға алынған болатын. Сол себепті бұл жұмыста баламалы энергия көзі соның ішінде күн энергиясы арқылы үйді жылыту жүйесі қарастырылды. Сарқылмайтын, қалыпты өзінің радиациясы арқылы жылыту жүйесі барысында экологиялық сонымен қатар экономикалық маңызы жоғары саналатын күн энергиясы күн коллекторлары арқылы үйге жылу берілу жүйесі бағаланды.

Тәжірбие Агро -Био орталықта жүргізіліп, коллектордың ішінде жазық коллектор төзімді әрі арзан болып саналатындықтан, жылыту жүйесінде жазық коллектор алынып, есептеулер жүргізілді. Жылуды тәулік бойы пайдалану жолында жылу аккумуляторының маңызы зор. Коллектор үшін, үйді жылыту жүйесі үшін жылу аккумуляторының үйге сай сыйымдылығы есептелінді. Жылыту жүйесі қарапайым радиаторлар алынып, соның ішінде тиімді түрі алюминийлік радиатор қарастырылып, үйді жылытуда радиатордың секция сандары есептелінді.

Жылу жоғалту мөлшерін есептеу тұрғын үй үшін маңызды іс. Сол себепті үйді құрайтын әрбір элементтерінен кететін жылу жоғалту мөлшері мұқият қадағаланды.

Қорытындылай келе, еліміз үшін жылыту жүйесінде баламалы энергия көздері экономикалық жағынан шығынды әлдеқайда азайтатындықтан, баламалы энергия көздеріне деген сұранысты арттыру елімізде жылумен қамтамасыз ету жүйесіне кететін жылдық шығын, отын және т.б мәселелердің алдын алуда маңызы зор.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera – «Fundamentals of Heat and Mass Transfer», 2001 стр 123 – 126.
- 2 Нащокин В.В. «Техническая термодинамика и теплопередача», 2001. – 65с.
- 3 Даффи Дж.А., Бекман У.А., «Тепловые процессы с использованием солнечной энергии», -М.: Мир, 1977.
- 4 О.О. Badran, Н.А. Al-Tahaine, «The effect of coupling a flat plate collector on the solar still productivity, Desalination», 2005 стр 171.
- 5 А.Ю. Алмаев, И.А.Лушкин, «Преимущества и недостатки плоских и вакуумных коллекторов солнечной энергии», 2004 198 – 202 с
- 6 Заварзин Б. Б., Рюмин Р. В., Чукарев А. Г. «Методика расчета теплопотерь для помещений» 2003 № 6 (15) 28-34 с.
- 7 А. Г. Сотников, «Теплофизический расчет теплопотерь подземной части зданий» 2001. – 656 с.
- 8 P. Vanderhulst H. Lanser P. Bergmeyer., «Solar Energy Small scale applications in developing countries», 1999 стр 285-289.
- 9 Аллахвердян Н. Л. «Аккумуляторы тепловой энергии и их применение», 2009 № 2 стр19-22.
- 10 Козячий В.Д. «Плоский солнечный коллектор как источник тепловой энергии».(дата обращения: 30.04.2019).
- 11 Аль-Ани о. А. «Солнечная энергия и ее использование» 1998 стр 295.