

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ

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

Құдайберген Е.Р.

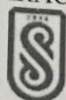
Баламалы энергия көздеріне сүйене отырып жылыжайдың жылумен  
қамтамасыз ету жүйесін есептеу

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5В071200 – «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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Физ.-мат. ғыл.д-ры,

профессор

А.Калтаев

05 2019 ж.



**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Баламалы энергия көздеріне сүйене отырып жылыжайдың жылумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу»

5В071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша

Орындаған

Құдайберген Е.Р.

Ғылыми жетекші  
ПМИИГ кафедрасының  
профессоры PhD, Dr. Eng.

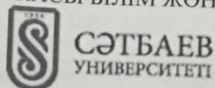
Тунгатарова М.С.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019ж

Алматы 2019



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ

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

5B071200 – «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі  
Физ.-мат. ғыл. д-ры, профессор  
А.Калтаев  
11 2018ж.



Дипломдық жұмысты орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Құдайберген Е.Р.

Тақырыбы Баламалы энергия көздеріне сүйене отырып жылыжайдың жылумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу

Университет басшысының 2019 жылғы «06» қараша №1252-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «    »

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері механизмнің кинематикалық сипаттамалары

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

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

б.Негізгі бөлім

в.Жылумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу

г.Жұмыстың қорытындысы

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

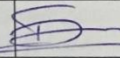
Сызбалық материалдар 10 слайдпен көрсетілген

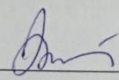
Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау

Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жұмыстың тақырыбын таңдауға негіз. Әдебиеттік-потенттік шолу	21.02.19	
Негізгі бөлім	27.03.19	
Жылумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу	19.04.19	

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.	19.05.2019	

Ғылыми жетекші  Тунгатарова М.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Құдайбергелі Е.Р.  
Күні “ ” \_\_\_\_\_ 2019 ж.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Негізгі бөлім	8
1.1	Баламалы энергия түрлері	8
1.2	Күн энергиясын жылу энергиясына түрлендіретін жүйелер (Гелиожүйелер)	12
1.3	Күн энергиясымен жылытатын гелиожүйелерінің жылулық сұлбалары	13
1.4	Жазық және шоғырландырғыш (фокустағыш) күн коллекторлары	15
1.5	Түтікті вакуумдалған күн коллекторы	17
1.6	Күн коллекторларының тиімділігін арттыратын тәсілдер	17
1.7	Жылубак-аккумуляторлары	19
2	Технологиялық бөлім	21
2.1	Негізгі формула - аудан бойынша қуатты есептейміз	21
2.2	Жылыжайлар үшін күн коллекторын есептеу	23
2.3	Ыстық сумен жабдықтау жүйесін есептеудің графикалық әдісі	25
	Қорытынды	27
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	28

## **АНДАТПА**

Энергия қорларын үнемдеу бүгінгі күннің аса маңызды міндеттерінің біріне айналды. Өнеркәсібі дамыған әлемнің барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбі бір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтырады. Сондықтан әлем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр. Біріншіден баламалы энергия қуат көздерін тиімді пайдалану энергияны үнемдеуге мүмкіндік берсе, екіншіден экологиялық мәселелердің түйінін тарқатады деуге болады.

## **АННОТАЦИЯ**

Экономия энергоресурсов стала одной из важнейших задач сегодняшнего дня. Во всех промышленно развитых странах мира четко налажены меры по энергосбережению. Тепловые электростанции, работающие с углем и углеводородами, в итоге ведут к обострению экологической проблемы. В связи с этим возобновляемые местные источники энергии являются главным источником чистой энергии. Во-первых, эффективное использование альтернативных источников энергии позволяет экономить энергию, во-вторых, решить экологических проблем.

## **ANNOTATION**

Energy saving has become one of the most important problem today. Energy saving measures are well established in all industrialized countries of the world. Since coal and hydrocarbons based thermal power, as a result, leads to an exacerbation of environmental problems. In this regard, renewable local energy sources are the main source of clean energy. First, the effective use of alternative energy sources saves energy, and secondly, to solve environmental problems.

## **КІРІСПЕ**

Баламалы энергия көздері. Мұнай, газ және көмір сияқты дәстүрлі энергия көздерінің қоры айтарлықтай азаюда және олардың құны айтарлықтай жоғарылауда, ал оларды пайдалану планетада парникті әсердің пайда болуына алып келеді, көп елдер өзінің энергетика саясатында энергияның баламалы көздеріне қарай назарларын аударып жатыр.

Энергия қорларын үнемдеу бүгінгі күннің аса маңызды міндеттерінің біріне айналды. Өнеркәсібі дамыған әлемнің барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбі бір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтырады. Сондықтан әлем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр. Біріншіден баламалы энергия қуат көздерін тиімді пайдалану энергияны үнемдеуге мүмкіндік берсе, екіншіден экологиялық мәселелердің түйінін тарқатады деуге болады.

Баламалы энергия көздері-бұл экологиялық таза, жаңартылатын ресурстар, оларды қайта құру кезінде адам өз қажеттіліктері үшін пайдаланылатын электр және жылу энергиясын алады. Мұндай көздерге жел мен күн энергиясы, өзендер мен теңіздердің суы, жер бетінің жылуы, сондай-ақ жануар мен өсімдік тектес биологиялық массадан алынатын биоотын жатады.



## 1 Негізгі бөлім

### 1.1 Баламалы энергия түрлері

Түрлендірудің нәтижесінде адамға күнделікті өмірде пайдаланылатын электр және жылу энергиясын алуға мүмкіндік беретін энергия көзіне байланысты баламалы энергия оны тудыру тәсілдерін және ол үшін қызмет ететін қондырғылардың типтерін анықтайтын бірнеше түрге жіктеледі.

Күн энергетикасы -күн энергиясын түрлендіруге негізделген, нәтижесінде электр және жылу энергиясы алынады.



1.1 – сурет – Күн энергиясы

Электр энергиясын алу күн сәулесінің әсерінен жартылай өткізгіштерде болатын физикалық процестерге, жылу алу – сұйықтықтар мен газдардың қасиеттеріне негізделген.

Электр энергиясын өндіру үшін негізі кремний кристалдары негізінде жасалатын күн батареялары (панельдер) болып табылатын күн электр станциялары жиынтықталады.(1.1- сурет)

Жылу қондырғыларының негізі – бұл күн энергиясы, жылу тасымалдағыштың жылу энергиясына айналатын күн коллекторлары болып табылады.

Мұндай қондырғылардың қуаты жылу және күн станцияларының құрамына кіретін жеке құрылғылардың саны мен қуатына байланысты.

Жел энергетикасы - ауа массаларының кинетикалық энергиясын тұтынушылар пайдаланатын электр энергиясына түрлендіруге негізделген..(1.2-сурет)техникалық параметрлері, габариттік өлшемдері мен конструкциялары бойынша ерекшеленеді: көлденең және тік айналу осі бар, түрлі типті болып бөлінеді. Жел энергетикасында үлкен мұнаралы желдеткіштер арқылы энергия жинап, оны электр энергиясына айналдырады және де бұл мұнаралар желді аумақтарды қойылады.





1.2 - сурет - Жел энергетикасы

Желқондырғыларының негізі жел генераторы болып табылады. Жел генераторлары техникалық параметрлері, габариттікөлшемдері мен конструкциялары бойынша ерекшеленеді: көлденең және тік айналу осі бар, түрлі типті және қалақтардың саны, сондай-ақ олардың орналасқан жері бойынша (жерүсті, теңіз және т.б.).

Гидроэнергетика - су массасының кинетикалық энергиясын электр энергиясына айналдыруға негізделген және оны адамдар өз мақсаттары үшін пайдаланады..(1.3- сурет)

Осы түрдегі объектілерге өзендерде және өзге де су объектілерінде орнатылатын қуаты әртүрлі су электр станциялары жатады. Мұндай қондырғылар судың табиғи ағысының әсерінен немесе бөгет жасау арқылы су электр тогын шығаратын турбинаның қалақтарына әсер етеді. Гидротурбин - гидроэлектр станцияларының негізі болып табылады.

Су энергиясын түрлендіру арқылы электр энергиясын алудың тағы бір тәсілі – құйма станцияларын салу арқылы құйма энергиясын пайдалану. Мұндай қондырғылардың жұмысы Күн жүйесі объектілерінің әсерінен теңіздер мен мұхиттарда болып жатқан құйылу және құйылу кезеңінде теңіз суының кинетикалық энергиясын пайдалануға негізделген.



1.3 – сурет -Су күші

Жер жылуы - геотермальды энергетика, геотермальды су шығаратын жерлерде (сейсмикалық қауіпті аумақтар), сондай-ақ біздің ғаламшарымыздың өзге де өңірлерінде жер бетінен шығарылатын жылуды түрлендіруге негізделген.



1.4 – сурет -Жер жылуы

Геотермалды суларды пайдалану үшін Жердің ішкі жылуы жылу және электр энергиясына айналатын арнайы қондырғылар пайдаланылады.

Жылу сорғысын пайдалану оның орналасқан жеріне қарамастан, жер бетінен жылуды алуға мүмкіндік береді. Оның жұмысы сұйықтықтар мен газдардың қасиеттеріне, сондай-ақ термодинамика заңдарына негізделген.

Жылу сорғылары олардың түрін анықтайтын бастапқы энергия көзіне тәуелді қуат пен өзінің құрылымы бойынша ажыратылады: "топырақ-су" және "су-су", "ауа-су" және "топырақ-ауа", "су-ауа" және "ауа-ауа", "фреон-су" және "фреон-ауа"..(1.4- сурет)

Биотын-биотынның түрлері оны алу тәсілдері, оның агрегаттық жағдайы (сұйық, қатты, газ тәрізді) және пайдалану түрлері бойынша ерекшеленеді. Биотынның барлық түрлерін біріктіретін көрсеткіш ретінде оларды өндіру үшін негіз ретінде органикалық өнімдер болып табылады, оларды қайта өңдеу арқылы электр және жылу энергиясы алынатын болады.



1.5 - сурет -Биотын

Биотынның қатты түрлері — бұл отын, отын брикеттері немесе пеллеттері, газ тәрізді – бұл биогаз және био сутегі, ал сұйық – биоэтанол, биометанол, биобутанол, диметил эфиірі және биодизель..(1.5- сурет)

Пайдалану артықшылықтары мен кемшіліктері

Әрбір нақты энергия көзі сияқты, дәстүрлі немесе баламалы түріне қарамастан, оны пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктері оған тән.



1.6 - сурет - Энергия көзі.

Бұдан басқа, энергия ресурстарының әрбір тобында жалпы артықшылықтары мен кемшіліктері тән. Балама көздер үшін, олар:

Пайдалану артықшылықтары:

- Баламалы энергия көздерінің жаңаруы;
- Экологиялық қауіпсіздік;
- Қолданудың кең спектрінде қолдану мүмкіндігі мен қол жетімділігі;
- Түрлендірудің нәтижесінде алынатын энергияның төмен өзіндік құны.

Пайдалану кемшіліктері:

- Жабдықтардың жоғары құны және құрылыс және монтаждау кезеңдерінде едәуір материалдық шығындар;
- Төмен ПӘК орнату;
- Сыртқы факторларға тәуелділік: ауа райы, жел күші және т. б.;
- Гидроэлектр станцияларынан басқа, өндіруші қондырғылардың салыстырмалы түрде шағын белгіленген қуаты..(1.6- сурет)

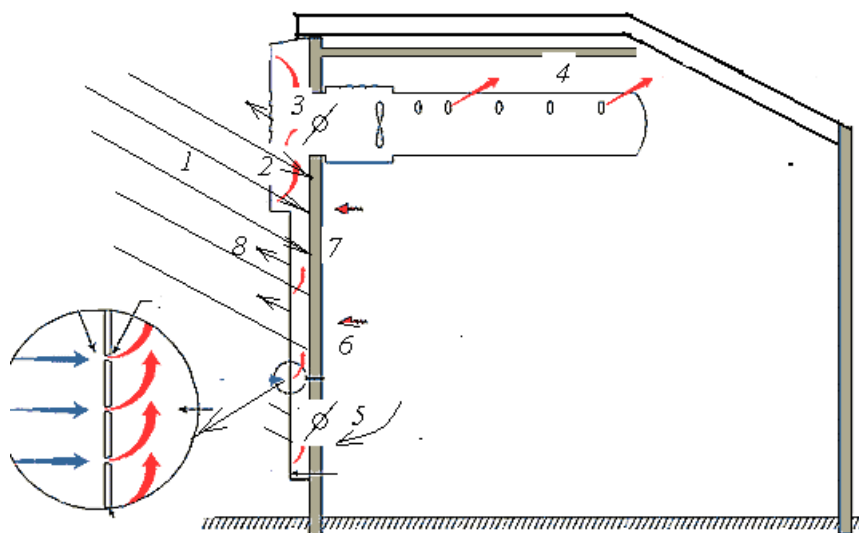
## 1.2 Күн энергиясын жылу энергиясына түрлендіретін жүйелер (Гелиожүйелер)

Күнмен жылыту жүйелері деп жылу көзі ретінде күн радиациясы энергиясын пайдаланатын гелиожүйелерді айтады. Олардың басқа төменгі температуралы жылыту жүйелерінен ерекшелігі күн радиациясын ұстауы және оны жылу энергиясына айналдыратын арнайы қондырғыларды қолдануы болып табылады.

Күнмен жылыту жүйелерінің түрлері: Төменгі температуралы күнмен жылыту жүйелерін күн радиациясын қолдану тәсіліне қарай оларды келесідей жіктейді:

- енжарлы(пассивті);
- ынталы(активті);

### Енжарлы (Пассивті жүйелер)



1.7 – сурет - Енжарлы (пассивті) жылыту жүйесі «Қабырға- коллектор»: 1 – күн сәулесі; 2 – сәуле жұтатын қабырға; 3 – ауа көлбеушесі; 4 – жылыған ауа; 5 – ғимараттың ішіндегі салқындатылған ауа; 6 – қабырға; 7 – қабырғаның қара сәуле,қыбылдайтын жағы; 8 –қалқаншалар-жалюздер

Енжарлы– деп күн радиациясын қабылдайтын және оны жылуға түрлендіретін элементі ретінде ғимараттың өзі немесе оның жекелеген

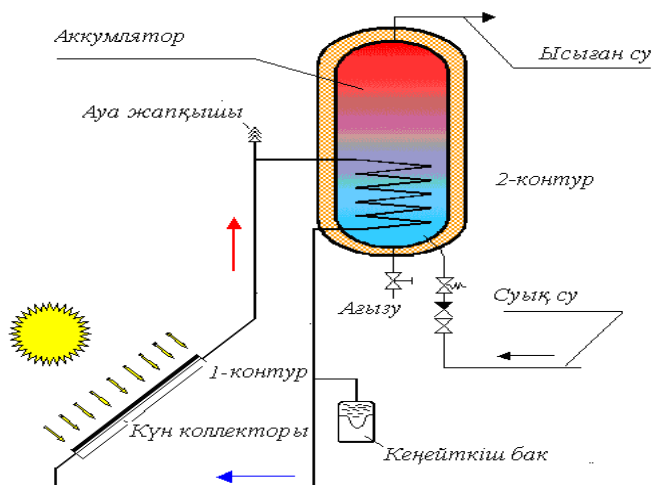






Жылу тасымалдағыштың циркуляциясы табиғи болып табылатын екі айналмалы-контурлы жүйелер болып бөлінеді.

Екі контурлы термосифонды жүйе- жұндай жүйенің жұмысы бірайналмалы-контурлы жүйенің жұмысына ұқсас. Гелиожүйеде коллекторлардан, құбыр өткізгіштен және бак-аккумулятордағы жылу алмастырғыштан тұратын (бактағы имелі пішіндес құбыр, сыртқы жылу алмастырғыш қондырғы немесе «бак») тұйықталған коллекторлық контур бар.



1.10 - сурет - Ыстық сумен қамтамасыз ететін екі айналмалы-контурлы термосифонды жүйенің сұлбасы

Бұл айналым-гелиоконтурға қыста қатпайтын арнайы жылу тасымалдағыш сұйық құйылады. Коллекторда жылу тасымалдағыш сұйық қызғанда ол жылу алмастырғыштың жоғары бөлігіне көтеріледі, бактағы суға жылуын береді және өзі суи отырып күн радиациясы жеткілікті болса, контурда тұрақты табиғи айналым циркуляция орнайды, ал ысыған су коллектордың шығысына жылжиды.(1.10-сурет)

#### 1.4 Жазық және шоғырландырғыш (фокустағыш) күн коллекторлары

Күн коллекторында күн энергиясының көмегі арқылы жылу тасымалдағыш денені, суды немесе ауаны және басқа қандай да бір денені қыздыру іске асырылады.

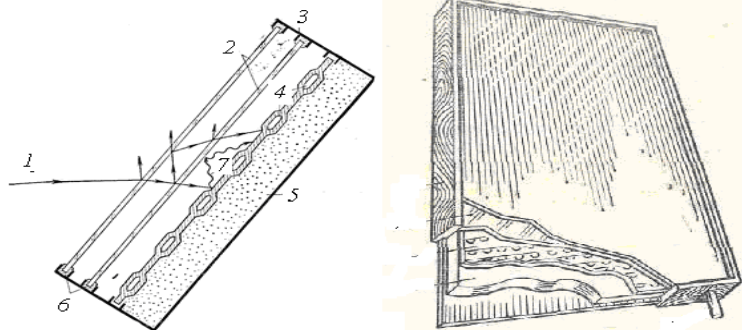
Күн коллекторларының түрлері:

–жазық;

–шоғырландырғыш(фокустаушы немесе концентратор)

Жазық күн коллекторларында күн энергиясы тікелей жұтылады, ал шоғырландырғыш (фокустағыш), коллекторларда түскен радиация ағынының тығыздығын арттыра отырып, жылу тасымалдағыш денені қыздыру әрекеті іске асады.

Жазық күн коллекторлары. Төменгі температуралы гелиоқұрылғыларда кеңінен таралған коллектордың түрі – жазық күн коллекторы болып табылады. Жазық күн коллекторлары (1.11-сурет) әйнек немесе мөлдір пластик жамылғыдан (бір, екі, үш қабатты), бір жағы қара түске боялып күнге қаратылған су жүретін арнасы бар жылу қабылдағыш беттен (панелден), оқшаулағыш (изоляциядан) материалдан және қораптан тұрады.



1.11- сурет - Жазық күн коллекторы: 1 – күн сәулесі; 2 – әйнек жамылғы; 3 – сыртқы қорабы; 4 – жылу қабылдайтын бет; 5 – жылу оқшаулағышы; 6 – тығыздықтаушы

Коллектордың қорабы (корпусы) мырышталған темірден, алюминийден, ағаштан, пластамассадан дайындалуы мүмкін.

Жылу оқшаулағыш (изоляциясы) ретінде әртүрлі материалдар: минералды вата, пенополиуретан және т.б. қолданылады. Күн радиациясының әсерінен коллектордың жылу қабылдайтын бетті-панелдері қоршаған ортаның температурасынан артып  $70-80^{\circ}\text{C}$  температураға дейін қызады, бұл беттің (панелдің) қоршаған ортаға конвекциялық жылу берілісін және оның аспан астына өзінің сәуле шығаруының артуына әкеледі [2]

Жылу қабылдайтын бет (панелдің) қоршаған кеңістікке жылулық шығындарды кеміту жылу қабылдағыштың төменгі бетін жабатын жылу оқшаулағыш (изоляциясын) және сонымен қатар жылу қабылдайтын бет-панельдерден қандай да бір қашықтыққа орналасқан жарыққа мөлдір дене-әйнек қолдану арқылы іске асады. Барлық аталған элементтер қорапқа (корпусқа) орнатылады және әйнектің мөлдір бетін тығыздау іске асады (7.1-сурет).

Жылу тасымалдағыштың жоғары температураларына қол жеткізу үшін жылу қабылдағыштың бетін күннің қысқа толқынды сәулесін белсенді түрде жұтатын (қара никель, қара хром, алюминийдегі хром оксиді, мыстағы мыс оксиді) және оның өзінің меншікті жылулық шығындарын төмендететін спектрлік-таңдалмалы қабаттармен жабады.

Жазық коллекторлардың сипаттамаларын жақсартатын басқа тәсілдердің бірі жылу қабылдайтын бет-панель мен мөлдір әйнектің арасында жылу шығындарын болдырмау үшін вакуум жасау арқылы іске асырылады (төртінші буынды күн коллекторлары).



Шоғырландырғыш (фокустағыш, концентратор) күн қондырғылары. Шоғырландырғыш гелиоколлекторлардың пішіндері айна тәріздес өңделген металдан жасалған параболоцилиндр, сфералық немесе параболалық айна түрінде болып келеді. Оның жылу қабылдағыш элементі қондырғының фокусында орналасады. Жылу тасымалдағыш дене ретінде суды немесе қатпайтын сұйықты қолданады.

### 1.5 Түтікті вакуумдалған күн коллекторы

Вакуумды күн коллекторларының 2 негізгі түрі бар – ішкі кеңістігі жылу тасымалдағышпен толтырылған және жылу түтіктерімен жабдықталған түрі бар.

Суға тікелей жылу беретін вакуумды коллектор. Вакуумды түтіктер белгілі бір бұрышпен орналасқан және жылу жинақтаушы бакпен жалғастырылған. Одан жылу алмастырғыш айналмалы (контурының) суы тікелей түтікке ағады, қызады және кері қайтады.



1.12 – сурет - Түтікті вакуумдалған күн коллекторы

Дәстүрлі жазық күн коллекторлары жылы климатты аймақтарда қолдану үшін жоспарланған. Олар қолайсыз суық, бұлтты және желді күндерде тиімділігін күрт жоғалтады. Бұдан өзге, ауа райына байланысты туындаған шықталу (конденсация) мен ылғалдылық ішкі материалдардың мезгілінен бұрын тозуына өз кезегінде жүйенің пайдалану сапаларына және оның бүлінуіне әкеледі. Бұл кемшіліктерді вакуумдалған коллекторларды қолдану арқылы жоюға болады.

Вакуумды коллекторлар суды тұрмыстық қажеттіліктер үшін температурасы неғұрлым жоғары су қажет жерлерде қолданады. Күн радиациясы сыртқы әйнек түтік арқылы өтеді, түтік-жұтқышқа келеді. Алынған жылу түтікпен ағатын сұйыққа беріледі. (1.12-сурет).

Вакуумдалған коллекторлар модульді, яғни түтіктерді ыстық суға деген қажеттілікке қарай қажетінше алып немесе қосуға болады. Коллекторда жылу тасымалдағыш сұйық қызғанда ол жылу алмастырғыштың жоғары бөлігіне көтеріледі, бактағы суға жылуын береді және өзі суи отырып күн радиациясы жеткілікті болса, контурда тұрақты табиғи айналмалы циркуляция орнайды.

Осы түрдегі коллекторларды әзірлегенде түтіктердің арасындағы кеңістіктен ауа сорылады және вакуум қалыптасады. Осының арқасында ортадағы кеңістікте ауаның жылу өткізгіштігі және конвекция туғызған жылу шығындары болмайды.

## 1.6 Күн коллекторларының тиімділігін арттыратын тәсілдер

Күн жылу коллекторларының тиімділігін арттыратын, мысалы, жұтатын бет-панельде шағылдыратын бетті, селективті жамылғыны, ұяшықты құрылғыны, жылу тұзақтарын қолдануға байланысты әртүрлі тәсілдер бар

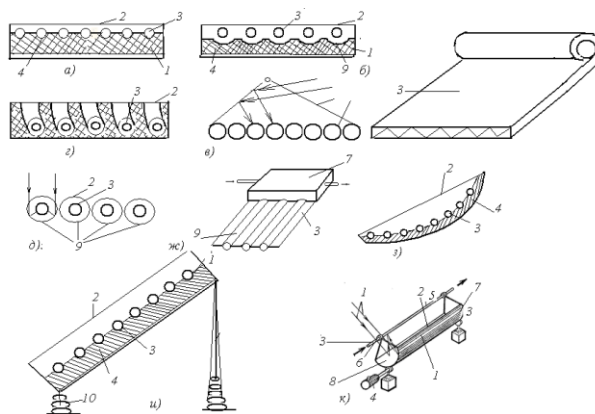
(1.13 –суретте) қазіргі уақытта қолданылатын күн коллекторларының құрылымдары (конструкциялары) көрсетілген.

Шағылдырғыш беттер–1.13 б, в, г-сурет күн сәулесінің шоғырландырғыш (концентрациясын) арттыруды және жылу шығындарын азайтуға ықпал етеді. Шағылдырғыш беттің пішіні жазық, гофрирленген, қисық болуы мүмкін.

Вакуумдалған коллекторлар 1.13 д-сурет, әсіресе жоғары температураларда жылу шығындарын азайтуды қамтамасыз етеді, 9 диффузды шағылдырғыш бет 3 түтікке түсетін энергия шамасын арттырады. Вакуумды 2 әйнек түіктің ішкі жағында болады, 3-түтіктер әйнектен, металдан, полимер материалдардан жасалады. 2-түтіктегі ауаның қысымы 0,001-0,1 Па құрайды.

Жылу құбырлары–1.13 е-суретте соңғы уақыттарда күн коллекторларында жылу түтігі қағидасын қолдануға деген қызығушылық туындауда. Жылу тасымалдағыш ретінде төменгі қайнайтын сұйықтарды қолдана отырып, жылуды тек күн радиациясы есебінен ғана емес қоршаған орта есебінен алу мүмкін. Бұл жағдайда жылу шығындарын азайту есебінен пайдалы әсер коэффициенті артады.

Полимер материалдарды қолдану– 1.13 ж, з, г-суреттер коллектордың салмағын төмендетуге, әзірлеу технологиясын, жинауды, пайдалану және құрастыру жұмыстарын жеңілдетуге мүмкіндік береді.



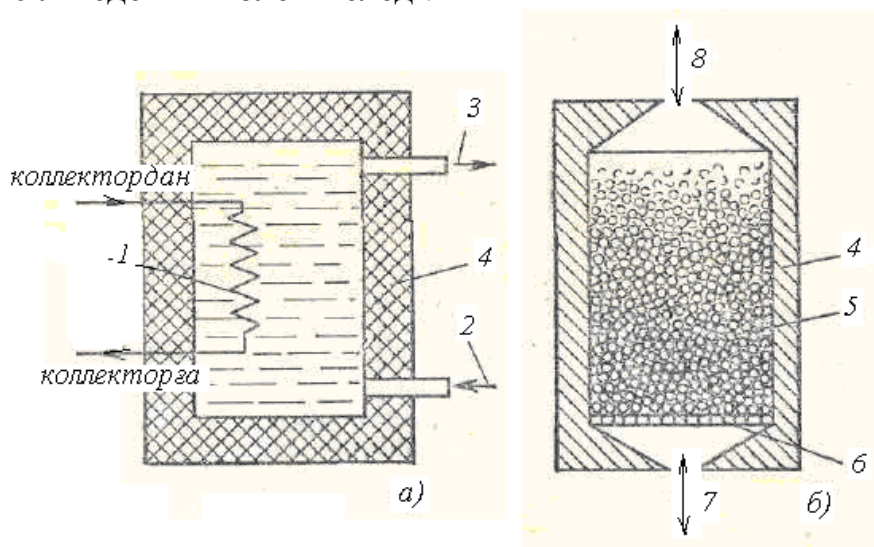
1.13 – сурет - Күнколлекторларыныңқұрылымдары

1 – қорабы (корпус); 2 – мөлдіржамылғы; фокуста 3 – жұтқыштүтікті; 4 – оқшаулағыш; 5 – оқшаулағышбеттік-пластина; 6 – айналатынбілік; 7 – жылуалмастырғыш; 8 – жылутасымалдағыш; 9 – шағылдырғышбет; 10 – сифондытіректер; 11 – буландырғыш.

## 1.7 Жылубак-аккумуляторлары

Сыйымдылық типті жылу аккумуляторлары. Күн энергиясымен жылу өндіру жүйесін бір қалыпты жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз ету жүйесінде жылу аккумуляторларының алатын орны маңызды. Себебі күн радиациясының ерекшелігі күн, ай, жыл бойы оның түсуінің периодтылығы және объектінің жылу қабылдауының максимумымен жылу берілудің максимумының сәйкес келмеуі болып табылады. Бак-аккумулятордың көлемін таңдау жүйенің басқасипаттамаларымен тікелей байланысты. [3] Жылуға арналған құрылғылар ережегесай, күн коллекторларының айналарлықтай аудандарына ие (4-тен 8 м<sup>2</sup>/адам және климаттық жағдайларға байланысты оданда жоғары). Суретте (1.14 – сурет) жылу энергиясына аккумуляциялауға арналған кеңінен таралған құрылғылар келтірілген.

Жазғы уақытта бұл құрылғыларда жылу өндіру нысанның жүктемесінен артпайды, сондықтан аккумуляциялаушы құрылғылар қажет. Пайдалану жүйелерінде әдетте күн коллекторының 1 м<sup>2</sup> бак-аккумулятордың 50-ден 120 л-не дейінгі көлемі келеді.



1.14 – сурет - Сулы (а) және майдатасты (б) сыйымдылықты жылу аккумуляторлары

1 – жылу алмастырғыш; 2 – суық су; 3 – ысық су; 4 – жылу сақтайтын бак; 5 – майдата скабаты; 6 – тор; 7, 8 – ауа кіретін (шығару) орын.

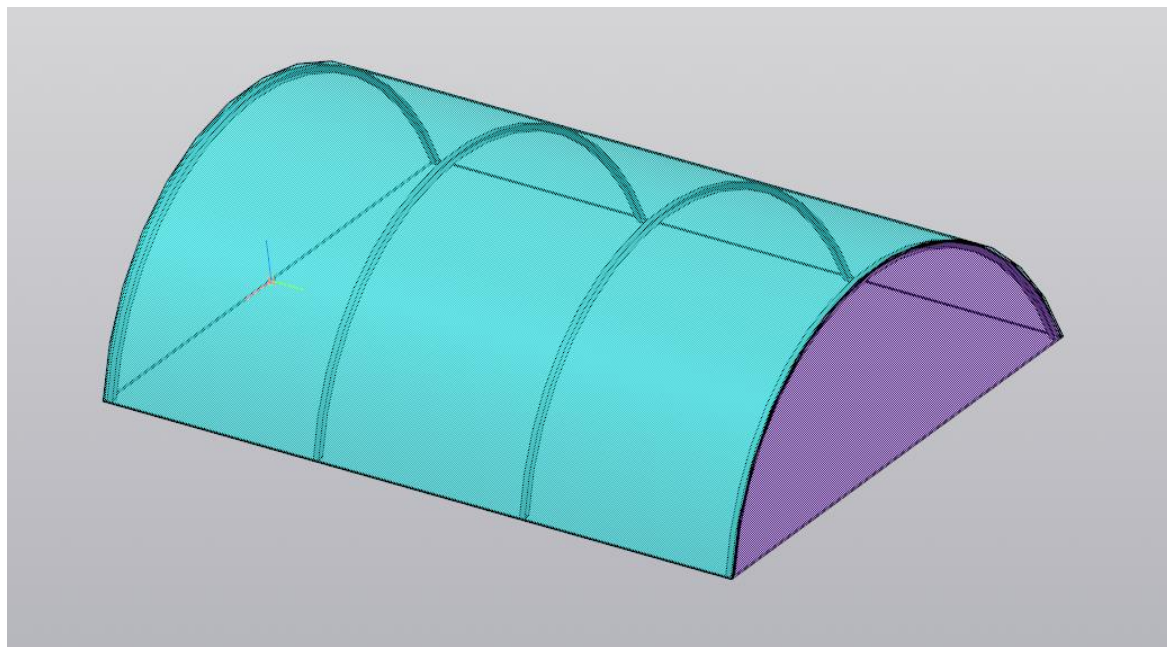
Аккумуляторлар жұмыстық заттың жылу сыйымдылығы есебінен және де әртүрлі материалдардың фазалық ауысуларының жылуы есебінен де жұмыс істеуі мүмкін. Әйткенмен тәжірибеде қарапайымдылығы, сенімділігі және бағасының арзандығы жөнінен жұмыстық зат су немесе ауа болатын бірінші типті аккумуляторлар кеңінен тараған. Есеп нәтижелері әрқашан ұлғаю жағына дөңгелектенеді және кейбір қуат қоры болуы үшін сәл ұлғайтылады. Сулы аккумуляторлар әдетте жылу оқшаулағыш (изоляциялы) қабаты бар цилиндр болат резервуар түрінде болады. Көбінесе оларды үйдің астыңғы бөлігінде орнатады.



## 2 Технолгиялық бөлім

Мақсаты – жылыжайдың көлеміне байланысты альтернативті энергия көзін анықтап, оған қажетті энергия шығыны мен қуатын анықтау.

Жылыжайға қажетті материалдар: қимасы 50x50 құбыр, мөлдір поликарбонат және т.б. Жылыжай құрылымының күрделілігі орташа. Массасы КОМПАС 3D бағдарламасымен 3D жобалау барысында алынды. (2.1– сурет)



2.1 – сурет -Жылыжай,  $m=145$  кг.

Жылыжай ұзындығы 6 м, ені 4 м, биіктігі 2 м.

Көлемі  $6 \times 4 \times 2 = 48$  м<sup>3</sup>

### 2.1 Негізгі формула - аудан бойынша қуатты есептейміз

Жылыту құрылғысының қажетті қуатын есептеудің ең оңай жолы - бұл жылыжай ауданы. Көптеген жылдар бойы жүргізілген есептеулерді талдау кезінде заңдылық анықталды: 10 м<sup>2</sup> алаңды 1 киловатты жылу энергиясын пайдалана отырып, тиісті түрде жылытуға болады. [4] Бұл ереже стандартты сипаттамалары бар ғимараттар үшін жарамды: төбенің биіктігі 2,5-2,7 м, оқшаулау орташа.

Есеп нәтижелері әрқашан ұлғаю жағына дөңгелектенеді және кейбір қуат қоры болуы үшін сәл ұлғайтылады. Өте қарапайым формуланы пайдаланамыз:

$$W = S \times W_{уд} / 10:$$

- мұнда  $W$  - жылу қазандығының іздестірілетін қуаты;
- $S$  – барлық тұрғын және тұрмыстық үй-жайларды ескере отырып, үйдің жалпы жылытылатын ауданы;

- $W_{уд}$  – 10 шаршы метр жылыту үшін қажетті үлестік қуат, әрбір климаттық белдеу үшін түзетіледі.

Біздің жылыжайымыз өлшемі  $4 \times 6$  м, біз көбейтіп, S аламыз - жалпы алаңы  $24 \text{ м}^2$ -ге тең. Меншікті қуат- $W_{уд}$  1,0-ге алынады. Формула бойынша есептеулер жасалады: біз  $24 \text{ м}^2$  алаңды нақты қуаттылықпен көбейтеміз және 24-ке дейін аламыз, 10-ға бөлінеді - нәтижесінде 2,4 киловатт болады. Бұл орташа параметрлері бар жылыжайға қолайлы 2,4 кВт жылу қазандығы. Бұл келесі есептеулер барысында түзетілетін бастапқы деректер.[5]

Қосымша сәттер - есептеулерді түзетеміз. Іс жүзінде орташа мәндері бар жылыжайлар өте жиі кездеседі, сондықтан жүйені есептеген кезде қосымша параметрлер есепке алынады. Анықтаушы факторлардың бірі - климаттық аймақ, қазандықты пайдаланатын аймақ талқыланды. Барлық елді мекендер үшін  $W_{уд}$  коэффициентінің мәндерін келтіреміз:

- орташа жолақ сілтеме ретінде қызмет етеді, қуат тығыздығы 1-1.1;
- оңтүстік өңірлер үшін - 0,7-ден 0,9-ға дейін;
- солтүстік өңірлер үшін 1,5-2,0 дейін көтеріледі.

Әр аймақта құндылықтардың белгілі бір шашырауына назар аударамыз. Біз жай әрекет етеміз - климаттық аймақта оңтүстікке қарай коэффициент соғұрлым төмен, ал солтүстікке қарай соғұрлым жоғары.

Аймақ бойынша түзету мысалын келтірейік. Есептер бұрын жүргізілген жылыжай солтүстікте  $35$  градусқа дейін аязда орналасқан делік.  $W_{уд}$  1,8 тең деп аламыз. Содан кейін алынған 2.4 санын 1.8-ге көбейтеміз және  $4.32$  санын аламыз. Ол үлкенірек бағытта дөңгеленген 5 киловатты құрайды. Бастапқы нәтиже айырмашылығы екі есе өсті және іс жүзінде бір ғана түзету ескерілген еді. Сондықтан қажетті есептеулерді реттеу қажет.

Аймақтардың климаттық жағдайларынан басқа, дәл есептеулер үшін басқа түзетулер ескеріледі: төбенің биіктігі және ғимараттың жылу жоғалғыштығы. Төбенің биіктігінің орташа мәні - 2 м. Егер биіктігі айтарлықтай өзгеше болса, коэффициент мәнін есептеп аламыз - нақты биіктікті орташа мәнге бөлеміз. Жоғарыда қарастырылған мысалдан жылыжайдағы төбенің биіктігі 3,2 м болса,  $3.2 / 2.6 = 1.23$  саналады, дөңгелектегенде 1,3 болып шығады. Солтүстіктегі жылыжайларды  $24 \text{ м}^2$  алаңға және 3,2 м төбеге жылыту үшін  $5 \text{ кВт} \times 1.3 = 6.5$  қазандық қажет яғни 7 киловатт.

Сондай-ақ, дұрыс есептеу үшін ғимараттың жылу шығынын назарға алу өте маңызды. Жылу оның құрылымы мен отын түріне қарамастан, кез келген жылыжайда жоғалады. Нашар жылытылған қабырғалар арқылы 35% жылы ауа кетуі мүмкін, терезелер арқылы – 10% және одан да көп.

\*мөлдiр поликарбонат үшін,  $K=1,8$ ;

Санаймыз:  $7 \times 1,8 = 12,6$ , яғни 13 киловат. Қысылтаяң аяз жағдайында қоры болу үшін 15-20% қосыңыз – 15кВт

Сонымен, біз келесі алгоритмді пайдалана отырып, жылу генераторының қажетті қуатын есептейміз:[6]

1. Жылытылатын бөлменің жалпы ауданын біліп, 10-ға бөлеміз. Үлестік қуат саны ескерілмейді, бізге орташа бастапқы деректер қажет.

2. Жылыжай орналасқан климаттық аймақты ескереміз. Бұрын алынған нәтижені өңірдің коэффициент көрсеткішіне көбейтеміз.

3. Егер төбенің биіктігі 2м-ден өзгеше болса, біз оны ескереміз. Коэффициент санын біліп, нақты биіктікті стандарттағыға бөлеміз. Климаттық аймақты ескере отырып алынған қазандықтың қуатын осы санға көбейтеміз.

4. Жылу шығынына түзету жасаймыз. Алдыңғы нәтижені жылу шығынының коэффициенттік көрсеткішіне көбейтеміз.

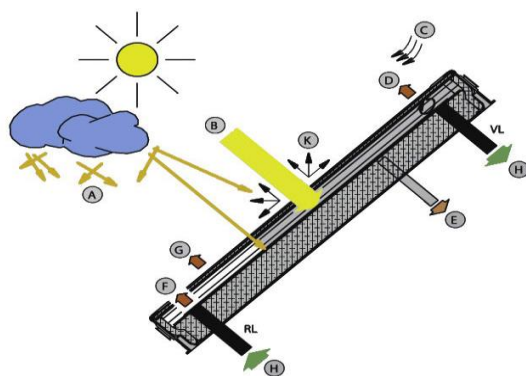
## 2.2 Жылыжайлар үшін күн коллекторын есептеу

Күн энергетикасы - электрге айналған жарық ғана емес. Бұл ыстық су және жылу. Күн сәулесінің энергиясын жылуға айналдыру үшін арнайы қондырғылар – күн коллекторлары қажет. Күзгі-қысқы кезеңдерде үй-жайларды дәстүрлі энергия көздерімен жылытады.

Бұл қондырғылар ең оңтайлы режимде жұмыс істеу үшін, қондырғы түрін таңдау алдында, оның орналасу орнын таңдау үшін ЫСЖ (ыстық сумен жабдықтау) үшін күн коллекторының ең жақын шамасының есебін орындау қажет.

Тегіс гелий конвертері үшін есептеу үлгісі. Алдымен, күн сәулесіне перпендикуляр орнатылған жер бетіне күн энергиясының қанша мөлшерін түсіретінін анықтау керек. Атмосферадан тыс жатқан жер бетінің бір шаршы метріне күн энергиясының 1367 ватт кіретіні белгілі. (2.2– сурет)

Атмосферадан өтіп, күн радиациясы қуаттан үш жүзден бес жүз ваттға дейін жоғалады. Сондықтан, жердің бетінде орта ендік кезінде бұлтсыз ауа-райында 800-ден 1000 ватт қуаты бір шаршы метрге түседі.[7] Есептеулер үшін 900 ватт орташа мәні қабылданады. Есептеулерді жеңілдету үшін үлгі ретінде бір шаршы метр күн конвертері пайдаланылады.



(A) Излучение, рассеянное в атмосфере  
(B) Прямое солнечное излучение  
(C) Ветер, дождь, снег  
(D) Потери вследствие конвекции  
(E) Потери вследствие теплопроводности  
(F) Тепловое излучение абсорбера  
(G) Тепловое излучение защитного стекла  
(H) Полезная мощность коллектора  
(K) Отражение

2.2-сурет - Тегіс гелий конвертері

Есептеу үшін қабылданған коллектордың моделі жұмыс беті антибликпен қапталған арнайы шыңдалған соққыға қарсы шынымен қорғалған қондырғыны білдіреді. Абсорбер ыстыққа төзімді селективті қара бояумен жабылған. Осылайша, жылу энергиясын 100% жұтып алу қамтамасыз етіледі. Коллектордың сыртқы жағы-қалыңдығы он сантиметр болатын жылу оқшаулағыш қабаты.[8] Жылу оқшаулау көбінесе минералды мақта негізінде жасалады. Көлеңке жағында пайда болатын жылу шығынын есептеу үшін минералды мақтаның жылу өткізгіштік коэффициентін білу қажет. Жеңіл минералды мақта үшін бұл коэффициент 0.045 құрайды.

Есептеу үшін жылу оқшаулағыштың беткі және артқы жақтарындағы температура айырмашылығы 50°дейін болады деп болжанады. Демек, жылу оқшаулағыш қалыңдығы он сантиметрде жылу жоғалады:

$$0.045:0.1 \times 50 = 22.5 \text{ Вт}$$

Сонымен қатар, жылу шығыны коллектордың шеткі беттерінен және құбырлардан болуы мүмкін. Осылайша, жылудың жиынтық шығыны 45 ватт құрайды. Есептеу үшін ықтимал бұлттылыққа, коллектор шынысының ластануына, бөгде заттардың жабылуына (мысалы, ағаштардың жапырақтары) түзетулер енгізу қажет. Сондықтан есепте бір шаршы метрге келетін күн энергиясының қуаты мәнінің төменгі шегін қабылдау керек - бір шаршы метрге 800 ватт. Жазық күн конвертеріндегі жылу тасымалдаушы ретінде су пайдаланылады. Бір литр суды бір градусқа қыздыру үшін 1.16 ватт қуатына сәйкес келетін 4200 джоульге энергияны жұмсау қажет.

Бұл шамаларды біле отырып, бір шаршы метр жұмыс ауданы бар шартты күн коллекторында бір сағат бойы қыздырылатын судың мөлшерін есептеуге болады:

$$800 : 1.16 = 689.65$$

Яғни, бір сағат ішінде ауданы бір шаршы метр гелий коллекторы бір градусқа шамамен 700 литр су қыздыра алады. Бұл есептеуден суды екі, үш, он градусқа қыздыру қажет болса, онда жұмсалатын қуатты тиісінше арттыру қажет.

$$800 : (1.16 \times 10) = 68.96$$

Демек, бір сағат ішінде суды он градусқа қыздыру үшін шартты күн коллекторы арқылы 69 литр су (судың бір литрінің салмағы бір килограмға тең) өткізу керек. 2009 жылы қабылданған санитарлық ережелер мен нормаларға сәйкес жылыжайға берілетін ыстық судың температурасы +60°C-тан +75°C-қа дейін болуы тиіс.[9]

Есептеу көрсеткендей, жылыжайдың қолайлы жағдайын сақтау үшін 15кВт/күн қуаты қажет. Электр энергиясының мөлшерін есептеу үшін осы мәнді және температураның жоғарғы мәнін аламыз - +75°C. Себебі коллекторға түсетін суық су +10°C бастапқы температураға ие, біз суды қыздыру қажет температураның айырмашылығын аламыз:  $75 - 10 = 65$

Коллекторды оның көлбеу бұрышы жердің географиялық еніне шамамен сәйкес келетін, ал бағдар оңтүстікке болатындай етіп орналастыру керек. Оңтүстік-шығысқа немесе оңтүстік-батысқа аздаған ауытқулар болуы мүмкін.

65° қыздыруға қажетті су көлемін анықтау үшін төмендегі формула қолданылады:

$$W = Q \times V \times Tr$$

$$V = \frac{W}{Q \times Tr} = \frac{15000}{1.16 \times 65} = 198,9 \approx 200 \text{ л}$$

Енді гелий коллекторынынауданыесептеуқалады. Метеорологтаркестесібойынша осы нақтыжерүшінкүнэнергиясыныңмөлшерінанықтаукерек, олжердебеттіңбіршаршыметрiналады. Біздіңесептеуүшінбүлмән 800 ватт қабылданды.

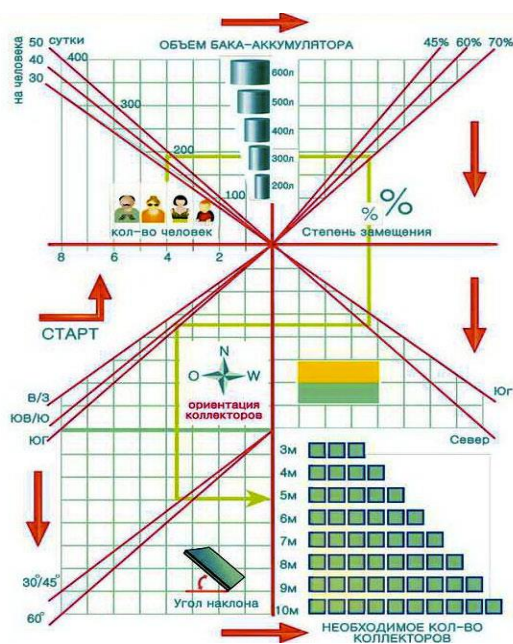
W энергия мөлшерін 800 Ватқабөлуарқылыбізколлектордыңіздеітіналаңыналамыз:  
 $15000 : 800 = 18,75$  (шаршы метр)

### 2.3Ыстық сумен жабдықтау жүйесін есептеудің графикалық әдісі

Күн сәулесімен су жылытуды ұйымдастыру және оны жылыжайға жеткізу үшін сатып алынатын жабдықтың мөлшерін анықтау үшін арнайы дәлдік қажет емес, көптеген өндірушілер мен ыстық су жүйелерін жеткізушілер өздерінің есептеу әдістерін жасап, оларды қарапайым кестеге айналдырды. [10]

Мұндай кестелерге сәйкес, кез-келген әлеуетті сатып алушы су немесе жылу жүйесіндегі осы немесе басқа компоненттердің қажеттіліктерін өз бетінше анықтай алады. Төменде осындай кестелердің бірі келтірілген. Жабдықтың құрамын анықтау үшін сіз бірнеше дәйекті қадамдарды орындауыңыз керек. (2.3–сурет)

Ыстық сумен жабдықтауға арналған жабдықтардың құрамын графикалық анықтау





### 2.3 - сурет - Ыстық сумен жабдықтауға арналған жабдықтардың құрамын анықтау графигі

1. Тұрақты тұтынушылардың санын анықтау.
2. Жұмсалатын судың шамамен көлемін көрсету.
3. Осы деректердің негізінде бойлердің ұсынылатын көлемін анықтау.
4. Күн энергиясына тәуліктік қажеттіліктерді алмастырудың оңтайлы дәрежесін қою.
5. Орналасқан жеріңізді таңдау ("Солтүстік" - "Оңтүстік").
6. Гельді коллекторлардың болжамды бағдарын анықтау.
7. Коллекторлардың горизонтқа қатысты көлбеу бұрышын қою.

Осы іс-әрекеттерді орындай отырып, сіз ыстық суға деген қажеттіліктеріңізді қанағаттандыру үшін қажетті жабдықтың үлгілі құрамын, атап айтқанда бойлер көлемін, коллекторлар санын аласыз. Ал бұл жабдықты қалай пайдалану – ыстық сумен қамтамасыз етудің негізгі немесе қосымша жүйесі ретінде сіздің шешіміңізде қалады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Баламалы энергетика — энергияны дәстүрлі қазба көздерінен (көмір, мұнай, газ) емес, Күннен, геотермиялық көздерден және т.б. энергия көздерін пайдалану арқылы алу. Энергия қорларын үнемдеу бүгінгі күннің аса маңызды міндеттерінің біріне айналды. Өнеркәсібі дамыған әлемнің барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбібір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтыратыны белгілі жайт. Сондықтан әлем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр.

Бұл үдерістен Қазақстан да артта қалған жоқ. Елбасы «Қазақстан-2050» Стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Біз энергияның баламалы түрлерін өндіруді дамытуға, Күн мен желдің энергиясын пайдаланатын технологияларды белсенді енгізуге тиіспіз», - деген еді. Қазіргі уақытта жел мен Күн сынды баламалы энергия көздерін пайдалану - жоғары дәрежеде деп айту қиындау. Өйткені мамандардың есебі бойынша елімізде жалпы жаңғыртылатын энергия көздерінің үлесі 1 пайыз екен.

Бүгінде Қазақстанның жер қойнауы табиғи қазбаларға бай болғандықтан энергия тапшылығы айтарлықтай байқалмайды. Дегенмен баламалы энергия көздері ол болашақтың қажеттілігі екені сөзсіз.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРТІЗІМІ

- 1 Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Курс лекции.-МЭИ., 2004.
- 2 Андрианов В.Н., Быстрицкий Д.Н., Вашкевич К.П. и др. Ветроэлектрические станции.-Л.: Госэнергоиздат, 1960.
- 3Актинометрический ежегодник. ГГО им. Войекова-Л.: Гидрометеиздат., 1961-1968.
- 4Атлас энергетических ресурсов/Под ред. А.В. Винтера, Г.М.: Кржижановского, Г.И., 2000.
- 5 Аль-Оран Б.Ф., Ахмедов Ф.А., Захидов Р.А., Муминов Р.А., Автономные фотоэлектрические установки в условиях жаркого климата. - М.: Гелиотехника, 1994.
- 6 Бекаев Л.С., Марченко О.В., Пинегин С.П. и др. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию. -Новосибирск: Наука,2000.
- 7Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчет солнечного теплоснабжения. – М.:Энергоиздат, 1982.
- 8 Бурман А.П. и др. Основы современной энергетике. – М.: МЭИ. 2002.
- 9Безруких П.П., Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А. и др. Ресурсы и эффективность использования ВИЭ в России: -Сенкт-Петербург: 2002.
- 10Биомасса как источник энергии. Пер с англ. /Под ред С. Соуфера, О. Заберски. – М: Мир, 1985.