

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Әшімхан Рамазан Сакенұлы

Кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау

дипломдық жобасына
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

5B071600 - Аспап жасау мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

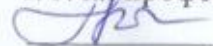
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

РТЖАТҚ кафедра меңгерушісі

т. ғ. к. профессор

 Қ.А. Ожикенов

« 17 » мамыр 2019 ж.

дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау»

5B071600 - Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындаған

Әшімхан Р.С.

Сын пікір білдіруші

PhD

 Мұратов М.М.

« 17 » мамыр 2019 ж.

Ғылыми жетекшісі

т.ғ.к., қауымдастырылған

профессор

 Утебаев Р.М.

« 17 » мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

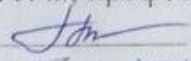
«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 - Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТжАТК кафедра меңгерушісі

т. ғ. к., профессор

 К.А. Ожикенов
« 17 » мамыр 2019 ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға Әшімхан Рамазан Сакенұлы

Жобаның тақырыбы: Кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау

Университет Ректорының 2018 жылғы «06» қараша №1252-б бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаны өткізу мерзімі «__» _____ 2019 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: үйде қолайлы температураны сақтап тұратын және шығынды азайтатын жылыту жүйесін қолданғысы келетін адамдарға, экологиялық таза және экономикалық тиімді құрылғы жасалынды.

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша дипломдық жобаның мазмұны:

а) Кавитациялық жылу генераторы

б) Жылу аккумуляторын құрастыру

в) Қауіпсіздік талаптары

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 15 слайд

Ұсынылған негізгі әдебиеттер 20 әдебиеттер тізімі

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	02.02 - 15.03.2019ж.	<i>орындалған</i>
Технологиялық бөлім	17.03 - 05.04.2019ж.	<i>орындалған</i>
Конструкторлық бөлім	07.04 - 09.05.2019ж.	<i>орындалған</i>

Аяқталған дипломдық жұмыс (жобаға) және оған қатысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының
ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтанба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Ж.С.Бигалиева, техника ғылымдары магистрі, лектор	14.05.2019ж	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекшісі _____

[Signature]
(колы)

Р.М. Утебаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____

[Signature]
(колы)

Р.С. Әшімхан

Күні « 17 » мамыр 2019 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау жобаланды.

Бірінші бөлімде кавитациялық жылу генераторының жұмысы, ондағы микроскопиялық будың көпіршіктерінің пайда болуы туралы қарастырылған.

Екінші бөлімде микроконтроллерлік бақылау жүйесінің құрылысы туралы қарастырылған.

Үшінші бөлімде кавитациялық жылу генераторын қолдану кезіндегі қауіпсіздік талаптары, қуат көзімен жұмыс талаптары және жабдықты орнату талаптары қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте предусмотрена разработка системы контроля кавитационного теплогенератора.

В первой части предусматривается работа кавитационного теплогенератора, появление микроскопических паровых пузырей.

Во второй части предусматривается строительство системы микроконтроллерного контроля.

В третьей части предусмотрены требования безопасности при эксплуатации кавитационного теплогенератора, требования к работе с источником питания и требования к установке оборудования.

ABSTRACT

This diploma project provides for the development of a control system of cavitation heat generator.

The first part provides for the operation of the cavitation heat generator, the appearance of microscopic steam bubbles.

The second part provides for the construction of a microcontroller control system.

The third part provides for the safety requirements for the operation of the cavitation heat generator, the requirements for working with the power source and the requirements for the installation of equipment.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Негізгі бөлім	10
1.1 Кавитациялық жылу генераторы	10
1.2 Кавитациялық процесстің түтікшеде пайда болуы	11
1.2.1 Кавитациялық жылу генераторларының тиімділігі	13
1.2.2 Кавитациялық жылу генераторының артықшылықтары мен кемшіліктері	14
1.3 ЖЭСЖ микроконтроллерін басқару блогы	15
1.3.1 Басқару жүйесінің компьютерлік моделі	16
1.3.2 Өзірленген ЖЭСЖ құрамы	18
1.4 ЖЭСЖ техникалық сипаттамалары	18
1.4.1 Микроконтроллер бағдарламасының жұмыс сипаттамасы	19
1.4.2 Микроконтроллер бағдарламасының негізгі циклінің сипаттамасы	21
2 Функциялар	23
2.1 Жылу аккумуляторын құрастыру	23
2.2 Жылу аккумуляторын сынау	25
3 Қуат талаптары	27
3.1 Қауіпсіздік талаптары	27
3.2 Бағдарламалық талаптар	28
3.3 Жабдықты орнату талаптары	29
ҚОРЫТЫНДЫ	30
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	31
ҚОСЫМША А	
ҚОСЫМША Б	

КІРІСПЕ

Тұрғын үйдің әрбір иесі өзіне ыңғайлы өмір сүруге жағдай жасайды. Ол үшін көптеген үйлерде жылу жүйелерінің түрлері орнатылады. Көптеген адамдар үйде қолайлы температура жасайтын жүйелерді таңдайды және сонымен қатар түрлі жылыту жүйелерін қолдана отырып жоғары жылу шығындарын төмендетуге тырысады. Қазіргі уақытта нарықта әр түрлі экономикалық тиімді жылыту жүйесі ұсынылады. Олардың бірі – кавитациялық жылу генераторлары. Жылу энергиясын сақтау жүйесі күндізгі және түнгі температурадағы күрт ауытқулары бар жылыжайлар мен басқа үй-жайларды жылытуға арналған.

Дипломдық жобаның мақсаты – кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау.

Дипломдық жобаның өзектілігі:

- а) жылу энергиясын сақтау;
 - б) алынған энергияны жылыту жүйесі арқылы қолдану;
 - в) қоғамға пайдалы және қажетті құрылғы;
 - г) жылу алу кезіндегі уақыт үнемділігі;
 - д) құрылғымен жұмыс кезіндегі физикалық қозғалыстың аздығы;
 - е) қолданушыларға түсінікті құрылғы;
- з) жылу шығындарын азайту қазіргі заман талабына сай орындалады.

Дипломдық жобаның нысаны – үйде қолайлы температураны сақтайтын және шығынды азайтатын жылыту жүйесін қолданғысы келетін адамдарға, экологиялық таза және экономикалық тиімді құрылғы құру.

Дипломдық жобаның міндеттері:

- а) кавитациялық жылу генераторының бақылау жүйесін жасау;
- б) қолданушыларға түсінікті құрылғы құру;
- в) қолданушы құрылғысын сараптамалардан өткізу;
- г) қоғамға қауіпсіз құрылғы құру;
- д) қоғамға экологиялық таза құрылғы құру.

1 Негізгі бөлім

1.1 Кавитациялық жылу генераторы

Қазіргі таңдағы заманауи жылу шығару, яғни қыздыру құрылғыларының бірі ол – кавитациялық жылу генераторлары. Егер сұйықтықтың кез-келген нүктесіндегі қысым осы сұйықтықтың қаныққан бу қысымына тең болса, онда осы жерде сұйықтық буланып, будың көпіршігі пайда болады. Бұл құрылғыны кез-келген қыздыру қазандығына қолайлы ауыстыру деп атауға болады. Онда су кавитация арқылы жылытылады, оның ішінде көпіршіктермен толтырылған сұйықтықта бос кеңістік пайда болады. Бұл акустикалық толқындардың өту жылдамдығының өсуі нәтижесінде пайда болатын қысымды төмендету арқылы пайда болады. Алайда, шығу тегі үшін басқа түсініктер бар. Мысал ретінде біз қайнаған суды аламыз. Су қызған кезде оның қаныққан буының қысымы көтеріледі. Су қайнау температурасына жеткенде бу қысымы қоршаған ортаға түсетін қысымға тең болады, ал суда будың көпіршіктері пайда болады.

Кавитациялық жылу генераторларының қарапайым қазандықтардан айырмашылығы өте көп. Түтін құбырына қажеттілік деген болмайды, кеуіп кету немесе қазандықтарда қалдықтар қалмайды. Қызмет көрсету қажеттілігі төмендейді, жылу шығару толығымен автоматты түрде жұмыс жасайтын болады (1.1 Сурет).



1.1 Сурет – Кавитациялық жылу генераторы

Кавитациялық жылу генераторы - кавитация әдісімен сұйықтықты қыздыру үшін қолданылатын арнайы құрылғы. Яғни, сұйықтықтың жергілікті қысымын төмендету арқылы аудандарында микроскопиялық будың көпіршіктері пайда болу әсерін айтамыз. Бұл дөңгелекті сорғының айналуында немесе судың

дыбыстық дірілдеуінен байқауға болады. Нәтижесінде сұйықтық қызады, яғни оны үйді немесе ғимараттарды қыздыру үшін қолдануға болады.

Қазіргі таңда бұл жылу генераторларын өндірісте кеңінен қолдану қолға алынуда. Себебі, бұл жылу генераторларында қалдықтар қалмайды, экологиялық тиімді болып келеді. Түтін шығатын құбырларды да қажет етпейді. Қолдануға өте қолайлы, қолданыс кезінде қиындық туғызбайды және қызметкерлерді де қажет етпейді, себебі, құрылғы толық автоматты түрде жұмыс жасайды.

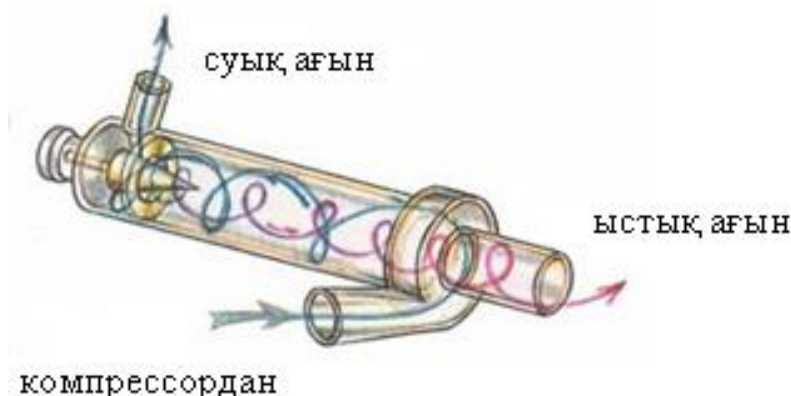
Кавитационды жылытқышта энергияны қайта өңдеу өнеркәсіптік қондырғыларда кеңінен қолданылады, онда қыздыру элементтері жұмыс сұйықтығымен байланыста болған кезде зақымдануы мүмкін, бұл температурада айтарлықтай айырмашылыққа ие.

Кавитация генераторларын пайдалану бүгінгі күні тек қыздырумен шектелмейді. Олар жылуалмастырғыштардың ішіндегі кеніштерді тазарту үшін қолданылады. Механикалық немесе басқа әдістерге қарағанда оңай және ыңғайлы. Бассейндерде суды жылыту және тазарту сонымен қатар жылу сорғысы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл жабдықты пайдалану кезінде пайда болатын кавитация процесіне байланысты.

1.2 Кавитациялық процесстің түтікшеде пайда болуы

Кавитационды жылу генераторы сұйықтықта көпіршіктер пайда болған процесті жасауға мүмкіндік береді. Егер бұл процесті қарастырсақ, ол қайнаған сумен салыстырылады. Алайда, кавитация кезінде жергілікті қысымның төмендеуі байқалады, бұл көпіршіктердің пайда болуына әкеледі (1.2 Сурет).

Қысқартулар ағындары жылу генераторында қалыптасады, нәтижесінде кавитацияның көпіршіктері үзіледі, бұл сұйықтықтың қызуына әкеледі. Жылыту кезінде сұйықтық қысымының күрт төмендеуіне әкеледі. Алынған энергия тұтынуға тиімді және арзанға түседі.



1.2 Сурет – Кавитациялық процесстің түтікшеде пайда болуы

Сұйықтықтағы буланған көпіршіктер қысылған қысым кезінде қалыптастырылады. Қоршаған орта қысымы сұйықтықтың қаныққан буының қысымынан үлкен болған кезде, кавитация көпіршігі күшпен құлап түседі.

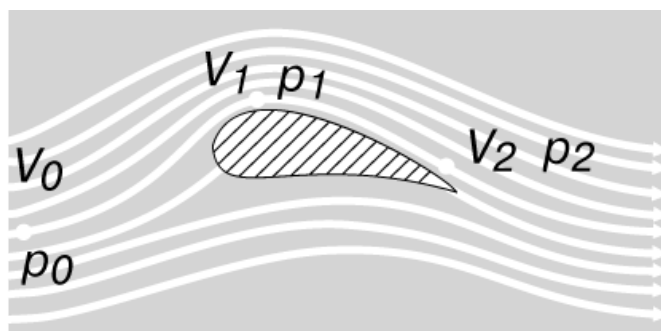
Көпіршіктердің мұндай құлдырауы шудың пайда болуын тудырады, діріл мен құрылысқа зиян келтіреді және тиісті машиналар мен механизмдердің жұмысына теріс әсер етеді. Сұйықтықтағы жергілікті қысымның төмендеуі ағза мен сұйықтықтың жылдам салыстырмалы қозғалысы кезінде орын алады.

Бернуллидің заңына сәйкес, үйкеліссіз сұйықтықта энергия үнемі тұрақты болады. Бұл теңдік арқылы көрінуі мүмкін.

$$p_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 = \text{const}, \quad (1)$$

мұнда p - қысым, v - тығыздық, v - жылдамдық. 0, 1 және 2 индекстері берілген ағымдағы жолдағы кез-келген үш нүктеге сілтеме жасайды (1.3 Сурет).

Осы теңдікке байланысты жылдамдық артып, жергілікті қысым қысқарады. Сұйықтықтың қисық сызық бойымен қозғалатын кез-келген бөлшектер, жергілікті қысымды төмендетеді және азаяды. Егер қысым қаныққан бу қысымына түссе, онда кавитация пайда болады. Бұл гидроэлементтерде, пропеллерлерде, турбиналық таяқшаларда және сорғы жүздерінде пайда болады.



1.3 Сурет – Үш нүкте бір ағымда жұмыс жасайды

Құбыр арқылы өтетін сұйықтық жағдайында, массаны сақтау заңына сәйкес сұйықтықтың жылдамдығы құбырдың тарылып бара жатқан жерлерде өседі, онда кавитация пайда болуы да мүмкін.

Кавитацияның пайда болуы стационарлық дененің айналасында ағу үшін, сондай-ақ дене қозғалатын орта үшін бірдей (2).

$$\sigma = \frac{p_0 - p_v}{\frac{1}{2} \rho v_0^2}, \quad (2)$$

мұндағы p_v - берілген температурада сұйықтықтың бу қысымы.

1.2.1 Кавитациялық жылу генераторларының тиімділігі

Жылу гидродинамикалық сорғының ең жақын бәсекелесі:

Газ қазандықтары, дизельді қазандықтар, мазут қазандары, қатты отынды қазандықтар (ағаш, көмір, түйіршіктер) және электр қазандары.

Орталық жылу жүйесінен жылу тасымалдағыш

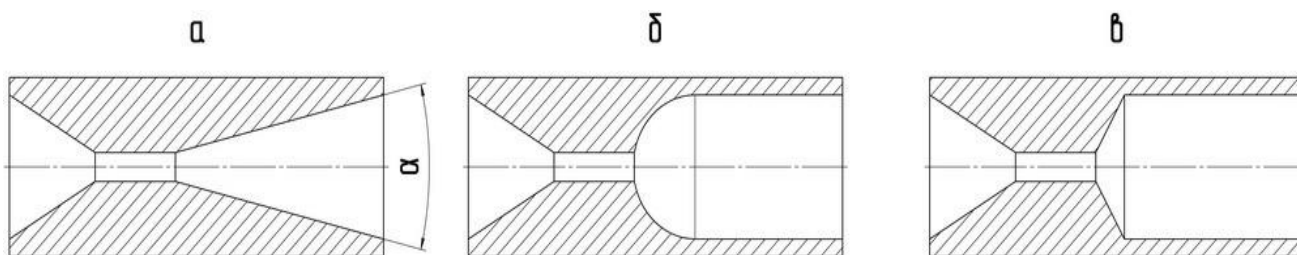
Жылу шығару гидродинамикалық сорғының тиімділігін кестеде аналогтармен салыстырғанда (1 Кесте):

1 Кесте – Гидродинамикалық жылу генераторының тиімділігі

Жылу көзі	Жылу шығыны	Бақылау
Орталық жылыту	3	керек
Газ қазандығы	1,15 (*)	керек
Дизель қазандығы	7	керек
Пеш (ағаш, көмір)	10	керек
Түтікшелі жылытқыш	3	керек
Гидродинамикалық жылу генераторы	1	керек емес

Гидродинамикалық жылу генераторларынан басқа жылыту құрылғыларының кемшілігі: құрылғыларды қадағалаушы қызметкерге берілетін жалақы, жыл сайынғы алдын-ала қауіпсіздік шараларына кететін шығындар, қалдықтардан тазарту шараларына кететін шығындар, құрал-жабдықтарды тазартуға кететін шығындар, жұмысқа жарамдылығын тексеруге кететін шығындар және т.б. Осы жағдайлардың барлығын ескеретін болсақ, қоғамға гидродинамикалық жылу генераторының артықшылығы айқын көрінеді. Қандай жағдай болмасын гидродинамикалық жылу генераторлары экологиялық тиімді және қауіпсіз болып келеді.

Саңылаудың пішіні, дәлірек айтқанда, оның шығу бөлімі өнімділігімен ерекшеленуі мүмкін (1.4 Сурет).



1.4 Сурет – Саңылау пішінінің тиімділігі

«а» нұсқасы - бұл қарапайым өндіріс және оның сипаттамалары 12-30 градусқа дейінгі демалыс конусы бұрышын өзгерту арқылы өзгеруі мүмкін.

Дегенмен, бұл саптама сұйықтық ағынына минималды қарсылықты қамтамасыз етеді, демек, ағынның ең аз кавитациясын қамтамасыз етеді.

«б» нұсқасы - өндірісте қиынырақ болады, бірақ сопақ шығысындағы максималды қысымның төмендеуіне байланысты бұл ағынның ең үлкен турбуленттілігін тудырады. Бұл жағдайда кавитацияның пайда болу шарттары оңтайлы болып табылады.

«в» нұсқасы - өндірістің және тиімділіктің күрделілігіне қатысты бымыраға келу, сондықтан оны сақтау керек.

Саңылауларды жасағаннан кейін, электр сорғысынан тұратын, құбырларды, тікелей шашатын және термометрден тұратын эксперименттік тізбекті құрастыруға болады, ол біз құрылғының тиімділігін анықтау үшін пайдаланамыз.

Жылу диссипациясының қоршаған ортаға әсерін азайту үшін қысқыштарды қысқа етіп жасаңыз және жылу оқшаулағыш материалмен ораңыз. Құрылғының контурын сумен толтырып, оның мөлшерін есте сақтай отырып, электромонтермен тұтынылатын электр энергиясының мөлшерін анықтау үшін сорғыны бір сағатқа қосамыз.

1.2.2 Кавитациялық жылу генераторының артықшылықтары мен кемшіліктері

Қазіргі таңда әртүрлі баламалы көздерді пайдалану танымал болып келеді. Жұмыстары энергия алудың мүлде жаңа қағидасына негізделген құрылғылардың бірі - кавитациялық жылу генераторы.

Кавитациялық жылу генераторларының мынадай артықшылықтарын атап өтсек болады:

- қоғамға пайдалы және қажетті құрылғы;
- жылу алу кезіндегі уақыт үнемділігі;
- құрылғыны жинау кезіндегі қол жетімділігі;
- қолданушыларға түсінікті құрылғы;
- құрылғымен жұмыс қарапайым әрі жылдам жүзеге асады;
- жылу шығындарын азайту қазіргі заман талабына сай жүзеге асады.

Кавитациялық жылу генераторларын кез-келген қыздыру қазандықтарына қолайлы ауыстыру деп атауға болады.

Кавитациялық жылу генераторларының мынадай кемшіліктерін атап өтсек болады:

- жұмыс кезіндегі шу;
- құрылғы үлкен орынды қажет етеді;
- дірілдің пайда болуы;

- 60-80 шаршы метрді қамтитын үйлер үшін қуаты тым жоғары.

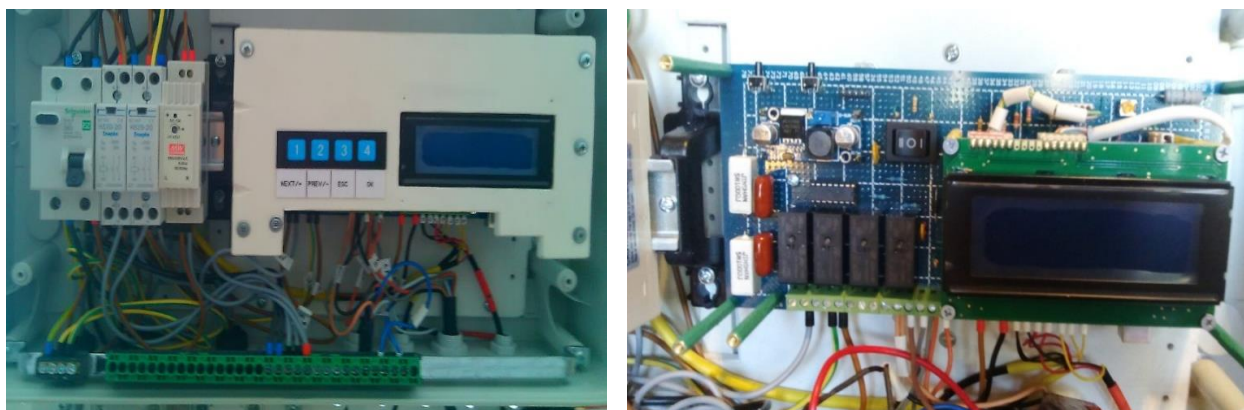
Кавитацияның көпіршіктері құлдыраған жоғары энергиясы су астындағы конструкциялардың, пропеллердің, турбиналардың, сорғылардың және тіпті ядролық реакторлардың бөліктерінің зақымдалуына әкелуі мүмкін.

Бұл құбылыстың гидравликалық эрозия деп аталатын шоғыры көпжылдық пайдаланудан кейін үлкен құрылыстардың апатты жағдайына дейін өзгеруі мүмкін. Мұндай жағдайда біз кавитациялық жылу генераторларын көп уақыт бойы қолдана алмаймыз.

1.3 ЖЭСЖ микроконтроллерін басқару блогы

ЖЭСЖ басқарудың микроконтроллерлік блогы тестіленді. Микроконтроллерлік басқару блогының принципті сұлбасы жинақталған (1.5 Сурет), микроконтроллерге арналған бағдарлама PicBasic тілінде жазылған.

ЖЭСЖ-де болып жатқан процестерді зерттеу үшін сынақ стендтері әзірленді.



1.5 Сурет – ЖЭСЖ микроконтроллерін басқару блогының көрінісі

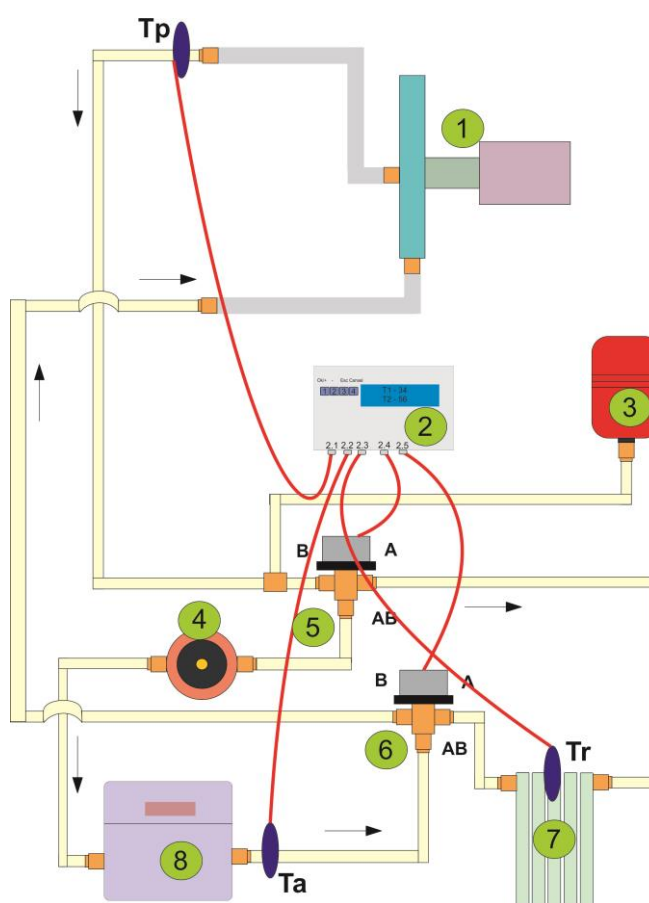
ЖЭСЖ процестерді зерттеу үшін сынақ стенді жобаланып, дайындалды. Жылу энергиясын сақтау жүйесі жылу энергиясын жинақтау және сақтауға арналған құрылғылармен жабдықталған .

Стенд келесі компоненттерден тұрады (1.6 Сурет):

1. Кавитациялық жылу генераторы;
2. Микроконтроллерді басқару блогы;
3. Кеңейту бак;
4. Айналмалы сорғы;
5. Сервоприводы бар аймақтық үш жүрісті клапан 1;
6. Сервоприводы бар аймақтық үш жүрісті клапан 2;
7. Алюминий радиаторы;
8. Жылу аккумуляторы ;
9. Температура датчиктері;

Стендтің гидравликалық элементтері өзара диаметрі 15 мм металлопластикалық құбырмен жалғанған.

"PolyTech Electronics" ЖШС-мен жылу аккумуляторларының өнеркәсіптік үлгілері үшін эксперименттер жүргізу және техникалық құжаттаманы әзірлеу мақсатында олардың аумағына шағын және орта кәсіппен жылыжай кешенін орнату туралы келіссөздер жүргізілді және алдын ала уағдаластықтарға қол жеткізілді. "Astana Solar" ЖШС-мен ынтымақтастық туралы келіссөздер жүргізілді. "Astana Solar" ЖШС өндіретін өнім дайындалған жылу энергиясын жинақтайтын жүйелерде әлеуетті пайдаланылуы мүмкін.



1.6 Сурет - Стендтің құрылымдық сұлбасы

1.3.1 Басқару жүйесінің компьютерлік моделі

Басқару жүйесінің компьютерлік моделі ISIS Proteus ортасында құрастырылған (1.7 Сурет).

ЖЭСЖ басқару жүйесі келесі элементтерден тұрады:

1) U1 – негізгі басқарушы элемент рөлін атқаратын USB интерфейсі бар Pic18f2550-I/SP микроконтроллері (МК);

2) RL1-RL4 - электромагниттік реле түріндегі төрт орындаушы құрылғы, олардың көмегімен микроконтроллер сервоприводпен (RL1), циркуляциялық сорғымен (RL2), компрессормен (RL3) және тарылтатын құрылғының клапынымен (RL4) басқарылады;

3) U2 – RL1-RL4 релесін басқару үшін ULN2003A микросхема-драйвері

4) LCD 1 - WH2004A-TMI-CT# сұйық кристалды дисплей контроллер бағдарламасының жұмысын көрсету үшін;

5) басқару және реттеу түймелері: 1 - түйме - "NEXT / +", 2-түйме - "PREVIOUS/ -", 3-түйме - "ESC", 4-түйме - "OK";

6) J1 –ДК – мен МК байланысы үшін USB қосқышы;

7) X1-20 мгц кварц резонаторы;

8) U8 – төмендеткіш DC / DC-схема элементтерін (микроконтроллер, дисплей, температура датчиктері) қоректендіруге арналған LM2596 5 вольтқа түрлендіргіш;

9)SW1 - қорек көзін таңдау үшін тумблер-ауыстырып қосқыш-USB-тен немесе DC / DC-U8 түрлендіргішінен;

10) FU2 – U8 түрлендіргішін DC/DC қорғау үшін 750 мА сақтандырғыш;

11) FU1 – USB шинасын қорғауға арналған 500 мА сақтандырғыш;

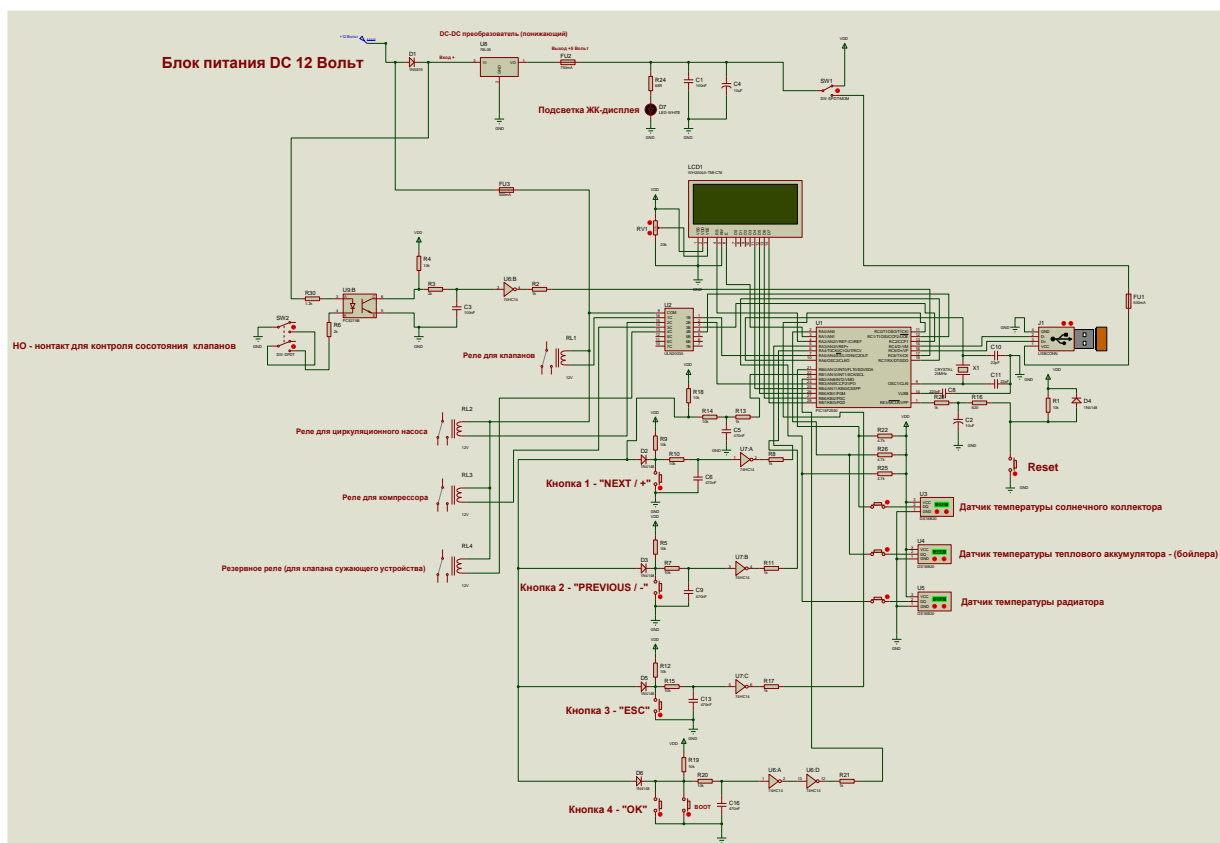
12) FU3-ULN2003A драйверін қорғау үшін 500 мА сақтандырғыш;

13) U3 - DS18B20 - күн коллекторының температура датчигі;

14) U4 - DS18B20 - жылу батареясының температура датчигі;

15) U5 - DS18B20 - радиатордың температура датчигі;

16) DC12 Вольт қорек блогы – U8 және электромагниттік реленің төмендететін DC/DC түрлендіргішін қоректендіруге арналған.



1.7 Сурет – Басқару жүйесінің компьютерлік моделі.

1.3.2 Әзірленген ЖЭСЖ құрамы

1) Кавитациялық жылу генераторы - кавитация әдісімен сұйықтықты қыздыру үшін қолданылатын арнайы құрылғы. Яғни, сұйықтықтың жергілікті қысымын төмендету арқылы аудандарында микроскопиялық будың көпіршіктері пайда болу әсерін айтамыз.

2) Жылу аккумуляторы (ТТ) - уақытша сақтау үшін жылу энергиясын жинауға арналған.

3) Басқару блогы (КО) - клапандар мен сорғыны басқаруға арналған жылу энергиясын бөлуді автоматтандыру және ақпаратты өндеуге арналған құрылғы.

4) Сұйық салқындатқыш (VT). Жылу энергиясын кавитациялық жылу генераторынан жылу аккумуляторына немесе жылу аккумуляторынан тұтынушыға дейін жылжыту функциясын орындайтын сұйықтық.

5) Жылыжайларды немесе бөлмелерді жылытуға арналған алюминий радиаторлары түріндегі жылу алмастырғыш.

6) Сантехникалық арматура.

1.4 ЖЭСЖ техникалық сипаттамалары

- 1) жұмыс алаңы: 12м² (арқан немесе көлбеу жылыжай);
- 2) ТА 10,000 литр - жерасты орнату үшін арматураланған құрылымы бар алюминий радиаторлары түріндегі жылу алмастырғыштары бар көлденең резервуар (әрқайсысының 8 бөлігін зарядтау және шығару үшін);
- 3) кавитациялық жылу генераторынан кемінде 1 кВт электр энергиясының дербес көзі;
- 4) жылу тасымалдағыш пен ауаның температурасын өлшейтін орнатылған датчиктермен клапандар, сорғылардың микроконтроллерлерді басқару жүйесі.

2-кесте - ЖЭСЖ техникалық сипаттамалары

№	Атауы	Техникалық сипаттамалары
1	ТА 1000л	Алюминий радиаторлар түріндегі жылу алмастырғыштармен орнатылған жерасты қондырғылары үшін күшейтілген конструкциясы бар көлденең сыйымдылық (әрқайсысы 8 секциядан зарядтау және разрядтау үшін) жылыжайды жабу: ұялы поликарбонат 2100x6000x4мм.
2	1 кВт – тан кем емес кавитациялық жылу генераторлары түріндегі электр энергиясының автономды көзі	1. Кавитациялық жылу генераторы – 1шт 2. Микроконтроллерді басқару блогы – 1шт 3. Кеңейту бак – 1шт 4. Айналымды сорғы – 1шт 5. Сервоприводы бар аймақтық үш жүрісті клапан 1 - 2шт 6. Алюминий радиаторы – 3шт 7. Жылу аккумуляторы - 1шт 8. Температура датчиктері – 3шт
3	Жылу тасымалдағыштың температурасын және ауаны өлшеу датчиктері бар клапандарды, сорғыны басқарудың микроконтроллерлік жүйесі AGM 200A / h	LCD дисплейі бар процестерді басқарудың микроконтроллерлік жүйесі, орнатылған күш автоматикасы бар күйге келтіру мәзірі.
4	Атқарушы элементтер	3x жүріс клапаны: аймақтық клапан 3x жүріс клапанынан және сервоприводтан тұруы тиіс, қосқыш өлшемі-Dn 20, шығын коэффициенті-7м ³ / сағ, кернеуі-230В, ауыстыру уақыты-6с, Сорғы RS 12/9 G: таза судың айналуына арналған, күн коллекторының жылу тасымалдағышы (полипропиленгликоль негізіндегі антифриз)

1.4.1 Микроконтроллер бағдарламасының жұмыс сипаттамасы

Старт:

- Микроконтроллерді инициализациялау және кварц резонаторының жиілігін таңдау;

- Конфигурация биттерін орнату;
- Бағдарламаның бастапқы мекен-жайын орнату;
- Енгізу/шығару порттарын орнату (барлық сандық порттар);
- LCD инициализациясы (әрбір 20 таңбадан 4 жол);
- Барлық орнататын айнымалыларды анықтау;
- Таймерден үзуді орнату;
- Үзу өндегішін орнату;
- Дисплей контроллердің ішкі ROM оқылған температураның теңшелетін мәндерін шығару;

- Егер жүйенің қоректенуін өшіру кезінде клапандар қосылған күйде болса (Сервоприводы бар клапандар жабылып, шамамен 6-8 секунд ашылады) клапандарды бастапқы күйге қайтару үшін 8 секундқа кідірту;

- Клапандар жай-күйінің бақылау (қалыпты-ашық) түйіспесінің жай-күйін тексеру және егер бақылау байланысы дұрыс болмаса, клапандардың ақауы туралы ақпаратты дисплейге шығару;

- Шинада DS18B20 үш температуралық датчиктің болуын тексеру. Егер қандай да бір сенсор өшірілген немесе бұзылған болса, онда дисплейде осы датчиктің (немесе осы датчиктердің) атауы көрсетіледі. Мұндай диагностика бағдарламаның негізгі циклын орындау кезінде жүзеге асырылатын болады.

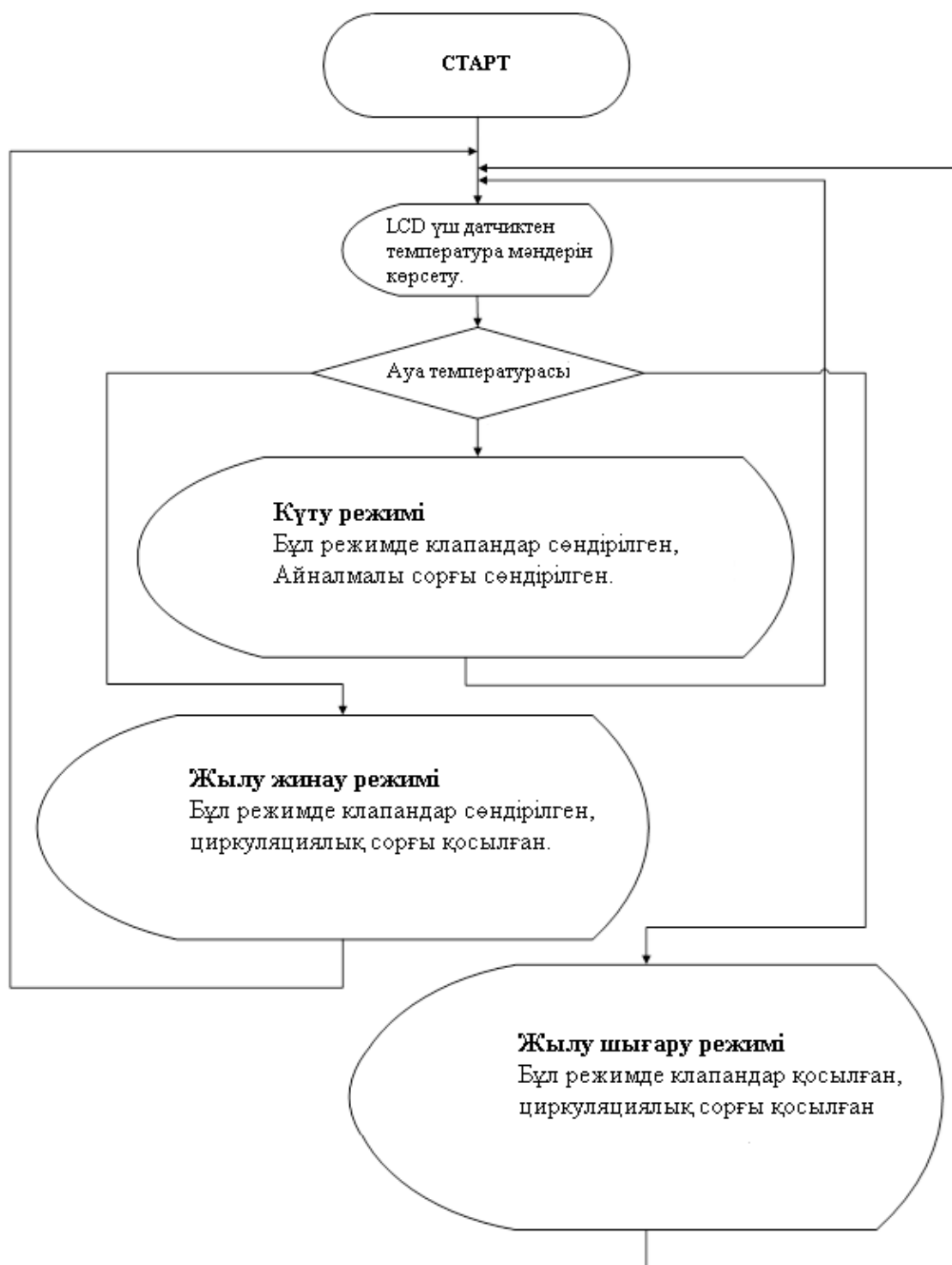
Басқару жүйесі екі жұмыс режимін қарастырады - Автоматты және қолмен. Басқару бағдарламасының негізгі мәзірінде тиісті температура датчиктерінен температура мәндері көрсетіледі: бұл күн панелі датчигінен (Tr), жылу батарея датчигінен (Ta) және радиатор датчигінен (Tr) температура. Сондай-ақ жүйені басқару үшін қажетті температуралардың теңшелетін мәндері (TrM, TaM, TrM, t). Бағдарлама әзірге тек үш параметрлер: Tr (температура датчигінің радиатор), TrM (настраиваемое мәні ең жоғары температура радиатор) және t (настраиваемое мәні ең төменгі температура радиатор). Қол режимінде Tr параметрі де теңшейді. Негізгі мәзірде дисплейдің төменгі жолында ағымдағы жұмыс режимі мен клапандардың күйі көрсетіледі (мысалы, " Авт.упр./ Клап.өшірулі."- автоматты басқару/клапандар өшірілген).

Параметрлер параметрлері мәзіріне өту үшін 1 – "NEXT/+"түймесін басу керек.

Параметрлер мәзірінде дисплейдің ең төменгі жолында осы сәтте белсенді түймелердің атаулары көрсетіледі. Параметрлер мәзірі бойынша жүгіргіні жылжытуды бастау үшін тағы бір рет 1 – "NEXT/+" немесе 2 - "PREV/-"түймесін басу керек. Қол режиміне ауысу үшін жүгіргіні " АВТ."және 4 – "ОК" батырмасын басыңыз. Содан кейін 1 - "NEXT/+" түймесін басыңыз. Қалам " деген жазу пайда болған кезде"4 –" ОК " батырмасын басу керек. (PS. контроллерді қосқан кезде жүйе автоматты режимде болады). Параметрлер мәзірінде курсорды 2 - "PREV/-"түймесімен кері бағытта жылжытуға болады. Мысалы, "t" параметрін баптау үшін курсорды "t" параметріне жылжытып, 4 – "ОК"түймесін басу керек. 1 - "NEXT/+" немесе 2 - "PREV/–" түймесін басыңыз. Егер 4 – "ОК" батырмасына бассаныз, онда "t" параметрінің мәні микроконтроллердің АЖҚ-да сақталады және осыдан кейін ғана осы параметрдің Жаңа мәні бағдарламаның жұмыс циклына қатысатын болады.

Яғни, жұмыс циклінде мәндерді теңшеу кезінде ағымдағы параметр мәні қатысады. Осылайша TrM, TaM, TrM және "Авт./Руч.". Егер параметрді баптау кезінде 3 - "ESC" түймесін бассаңыз, жаңа мән сақталмайды және параметрдің алдыңғы мәні қайтарылады. Оған қол режимінде басқаруға арналған Tr, Ta және Tt параметрлері кірмейді, яғни 4 – "OK" және 3 - "ESC" батырмасын басқан кезде жаңа мән сақталады, және де баптау кезінде, мысалы, Tt параметрі бағдарламаның негізгі цикліне автоматты түрде қатысатын болады.

Параметрлер мәзірінен негізгі мәзірге оралу үшін 3 - "ESC" түймесін басу керек (1.8 Сурет).



1.8 Сурет - ЖЭСЖ контроллері бағдарламасының негізгі циклінің жұмыс алгоритмі

1.4.2 Микроконтроллер бағдарламасының негізгі циклінің сипаттамасы

Негізінен контроллер бағдарламасының циклінде үш жұмыс режимі орындалады:

1) ЖЭСЖ (жылу аккумулятор) жылу энергиясын шағын және орта кәсіптен (көпфункционалды күн панелі) алу режимі, үй-жайдағы температура нормадан жоғары болған кезде.

Бұл режимде клапандар сөндірілген, циркуляциялық сорғы қосылған.

Бұл режимге өту шарттары: а) егер күту режимі болса (клапандар өшірілген, сорғы өшірілген) және бөлмедегі температура (радиатор тұрған жерде) нормадан жоғары болса, онда жүйе ШОК-ден жылуды іріктеу және ТА-ға жылуды жинақтау режиміне өтеді-сорғы қосылады; б) егер бөлмедегі ауаны жылыту режимі болса (клапандар қосылған, сорғы қосылған) және бөлмедегі температура (радиатор тұрған жерде) нормадан жоғары болса, онда алдымен сорғы өшіріледі, секундтан кейін клапандар өшіріледі, 8 секундтан кейін бағдарлама клапандардың бақылау түйіспесінің жағдайын тексереді, секундтан кейін сорғы қосылады және жүйе КСП-дан ТА-ға жылуды іріктеу режиміне ауысады.

2) үй-жайдағы ауаның температурасы нормадан төмен болғанда, түнгі уақытта үй-жайдағы ауаның жылыту режимі.

Бұл режимде клапандар қосылған, циркуляциялық сорғы қосылған.

Бұл режимге өту шарттары: а) егер жылу энергиясын іріктеу және жинақтау режимі болса немесе күту режимі болса және бөлмедегі температура нормадан төмен болса, онда алдымен сорғы өшіріледі, секундтан кейін клапандар қосылады, 8 секундтан кейін бағдарлама бақылау контактісінің жағдайын тексереді, секундтан кейін сорғы қосылады және жүйе бөлмедегі ауаның қыздыру режиміне көшеді.

3) үй-жайдағы ауа температурасы норманың шегінде болатын күту режимі.

Бұл режимде клапандар сөндірілген, Айналмалы сорғы сөндірілген.

Бұл режимге өту шарттары: а) егер іріктеу және жинақтау режимі болса және температура қалыпты күйге дейін түссе, онда сорғы өшіріледі және жүйе күту режиміне көшеді; Б) егер бөлменің қыздыру режимі және бөлмедегі температура қалыпты болса (радиатор тұрған жерде), онда алдымен сорғы өшіріледі, секундтан кейін клапандар өшіріледі, 8 секундтан кейін бағдарлама клапандардың бақылау түйіспесінің жағдайын тексереді және жүйе қалыпты режимге ауысады; с) Егер іріктеу және жинақтау режимі болса және температура қалыпты.

Клапандарды жабу немесе ашу кезінде (8 секунд) бағдарлама белсенді емес: температураны өзгерту көрсетілмейді, түймелер белсенді емес. Сондай-ақ, бағдарламаның негізгі циклын орындау кезінде датчиктерден температураны өлшеу кезінде олардың контроллерге қосылуының диагностикасы орындалады, егер қандай да бір датчик ақаулы немесе өшірілген болса, онда сорғы ажыратылады, клапандар өзінің ағымдағы күйінде қалады және дисплейде тиісті температура датчигінің ақауы туралы жазба пайда болады және бағдарлама датчиктермен байланысты қалпына келтіруді күтеді. Егер контроллер барлық датчиктерді анықтаса, бағдарлама негізгі циклге оралады.

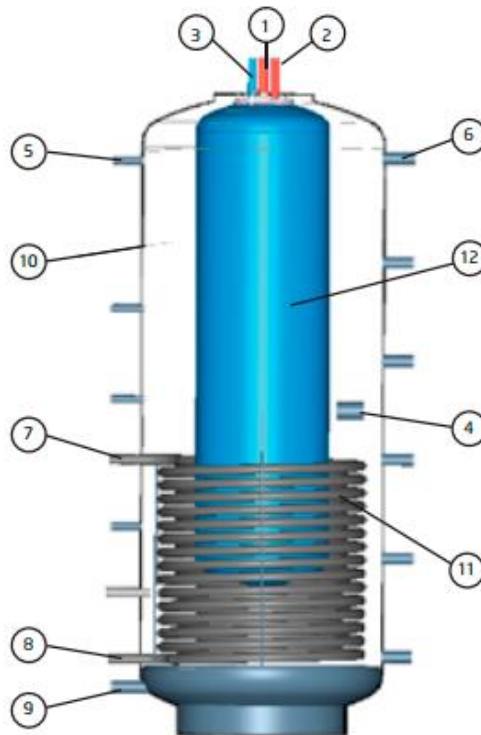
2 Функциялар

ЖЭСЖ жылу энергиясын қабылдау режиміне күндізгі уақытта немесе ауа райының жоғарылығына байланысты, егер жылыжайдағы немесе бөлмедегі температура қалыптыдан асып кетсе, оны ТК-ға энергия жинайды. Түнде немесе ауа райы төмен болған күндері ауа температурасы қалыптыдан төмендеп кетсе, ГТРР бөлмедегі ауаны ТД-мен сақталатын энергиядан жылу режиміне ауысады. Бөлмедегі немесе жылыжайдағы ауа температурасы қалыпты жағдайда болған кезде, генератор күту режиміне ауысады.

Басқару жүйесі екі жұмыс режимінен тұрады - автоматты және қолмен. Басқару бағдарламасының негізгі мәзірінде тиісті температура сенсорларының температурасы көрсетіледі: бұл ІСР сенсорынан (T_p), ТА сенсорынан (T_a) және радиатор сенсорынан (T_r) жасалған температура. Сондай-ақ жүйелік басқару үшін қажетті температуралардың реттелетін мәндері (T_{pM} , T_{aM} , T_{rM} , t). Бағдарламада T_r параметрі (радиатор сенсорының температурасы), T_{rM} (ең жоғарғы радиатор температурасының реттелетін мәні) және t (радиатордың ең төменгі температурасының реттелетін мәні) үш параметрді пайдаланылады. Қол режимінде T_r параметрі де реттеледі. Негізгі мәзірде дисплей ағымдағы жұмыс режимін және клапандардың жай-күйін (мысалы, «Автоматты басқару / вентильді өшіру» - автоматты басқару / клапандарды өшіру) көрсетіледі.

2.1 Жылу аккумуляторын құрастыру

Нарықтағы сұйықтық жылу аккумуляторлары (ТА) конструктивті білдіреді бак әртүрлі сыйымдылығы бар екі есе қабырғасына бастап жылу окшаулағыш материал және жылу алмасу элементтері (2 Сурет) . Алайда, бұл деректер құны өте жоғары. Бұл қымбат тұратын материалдарды қолдануға және дәнекерлеу-монтаждау жұмыстарының күрделілігіне байланысты. Мұндай ТА үй-жайларда орнатылады және көптеген пайдалы алаңдарды алады. Мұндай конструкциялардың қымбат және күрделілігі әртүрлі өмір сүру салаларында – тұрғын үйлерде тұрмыстық пайдаланудан бастап, өнеркәсіптік кәсіпорындарға дейін ТА-ның қолдануымен түсіндіріледі. Мұндай ТА тот баспайтын болаттан жасалады, базальт талшығымен жылытылады және жұмыс сұйықтықтарының жоғары қысымына шыдайды. ГТЭС-да жылу энергиясын шоғырландыруды қамтамасыз ету үшін жұмыс сұйықтығының жоғары қысымы пайдаланылмайды және ТА өзі қысқы кезеңдерде топырақтың қату деңгейінен төмен жерге орналастырылады. Бұл ТА мен жалпы жүйені арзандату үшін арзанырақ материалдарды қолдануға мүмкіндік береді.



2 Сурет - Жылу батареяның құрылымы. 1-жылыту суының шығуы, 2 - ыстық судың шығуы, 3 - суық судың кіруі, 4 - қосымша жылыту элементінің келте құбыры, 5 - резервуар датчигінің келте құбыры, 6 - қосымша жылыту су көзін қосу келте құбыры, 7 - жылу алмастырғышқа кіру, 8 - жылу алмастырғышқа шығу, 9 - су ағызу келте құбыры, 10 - Болат резервуары, 11-күн коллекторларын, жылу сорғысын қосудың жылу алмастырғышы, 12-ішкі эмальданған шаруашылық суды қыздырудың жинақтау

ТА-ның жұмыс істеу принципі мен жылыжай кешендерінің жұмыс істеу шарттары бойынша жүргізілген теориялық зерттеулер нәтижесінде, ГТЭС ТА-ны жинау үшін нарықта бар дайын сыйымдылықтарды күшейтілген конструкциялы суды сақтау үшін пайдалануға шешім қабылданды. Бұл сыйымдылықтар жылу энергиясын энергия тасымалдаушыдан аккумуляторға беруге мүмкіндік беретін алюминий радиаторлар түріндегі жылу алмастырғыштармен және электр қыздырғыштармен жарақтандырылады.

Жоғарыда аталған техникалық шешімдерден әзірленетін ТА-ның маңызды ерекшелігі конструкцияның қарапайымдылығы және түпкілікті өнімнің арзандауы болып табылады. Жобаға қатысушылар өнеркәсіптік ауқымда та-ның соңғы құнына аз дәрежеде әсер ететін сыйымдылығын дайындауға мүмкіндік беретін ТА өндіру технологиясы ұсынылады. Бұл ТА ауылдық аймақтарда қолдануға мүмкіндік береді және ЖЭСЖ енгізу спектрін едәуір кеңейтеді.

ТА топырақтың қату деңгейінен төмен орнатылады және экструзиялық пенополистирол негізіндегі жылу оқшаулағыш қамтамасыз етіледі[19]. ТА-ның мамандандырылған конструкциясы сыйымдылықтың ішінде секциялардың қажетті саны бар алюминий радиаторларын орнатуға мүмкіндік береді.

Фитингтердің көмегімен радиаторлар көпфункционалды панельмен (ұялы поликарбонат) Айналмалы сорғы арқылы жалғанады.

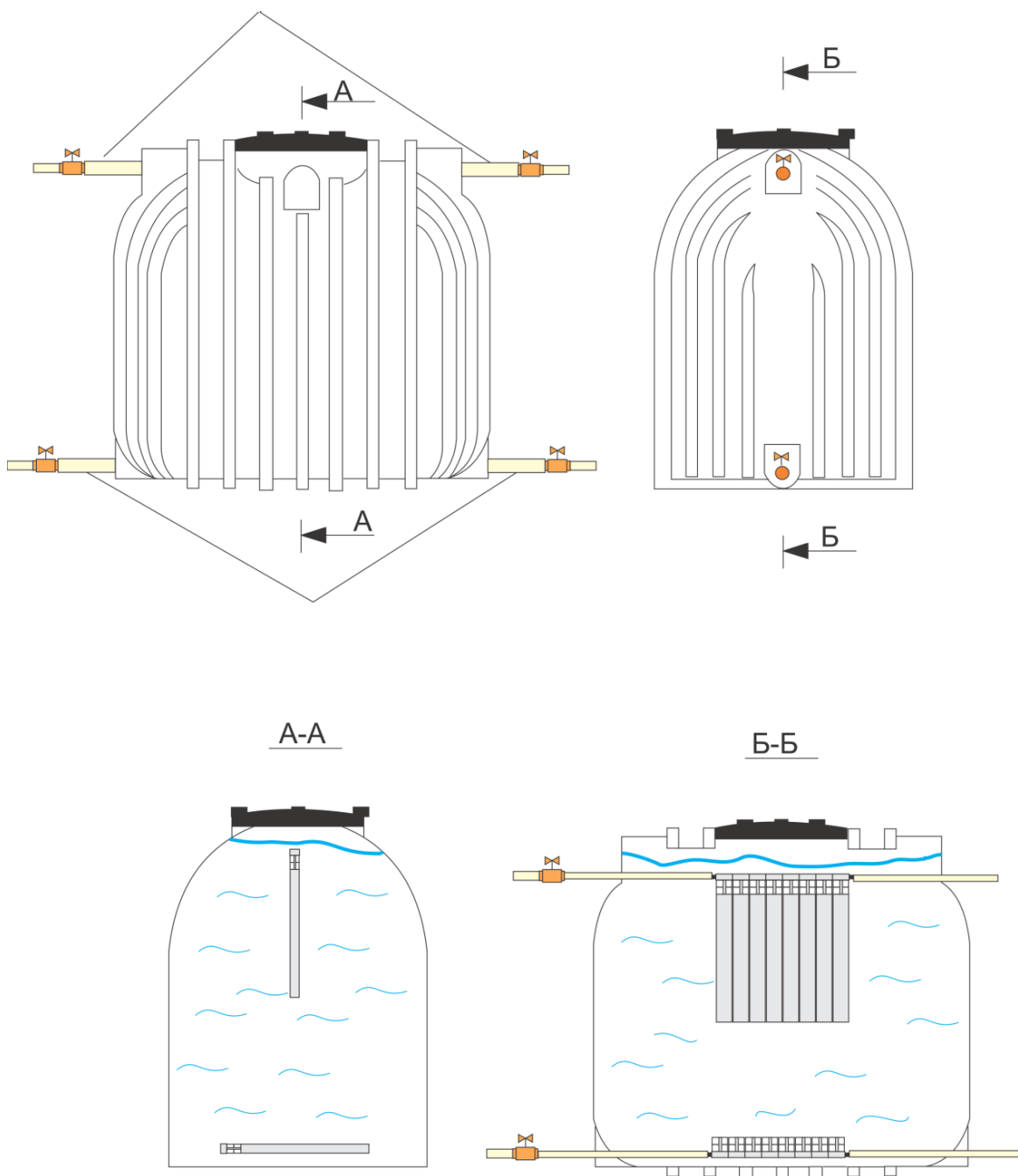
ГОСТ Р 51594-2000 сәйкес (Дәстүрлі емес энергетика. КҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫ. Терминдер мен анықтамалар) жылу аккумуляторы — бұл жылуды одан әрі пайдалану мақсатында жинақтауға арналған құрылғы. ТА жұмыс қабілеттілігі әр түрлі климаттық жағдайларда жылу энергиясын сақтау тиімділігімен бағаланады. ТА ұсынылған конструкциясына сынақ жүргізу үшін ЖЭСЖ құрамында бірқатар эксперименттер жүргізу жоспарланып отыр.

3.4 алынған нәтижелердің тиімділігін растау үшін сынақтар жүргізу. Шок және ТА негізінде ЖЭСЖ сериялық өндірісі үшін техникалық тапсырма жобасын әзірлеу

2.2 Жылу аккумуляторын сынау

Жылу аккумуляторы (ТА) көлемі 1000 л.сыйымдылықтың конструкциясында күшейткіш қабырғалары бар, бұл ТА жерге орнатуға мүмкіндік береді. ТА ішінде 2 алюминий жылу алмастырғыш орнатылған (21-сурет). Әрбір жылу алмастырғыштың әрқайсысы 200 Вт бойынша 8 секциялары бар (жылу қуаты). Бір жылу алмастырғыш ТА зарядтауға арналған, екіншісі разрядқа арналған. Осылайша, жиынтық қуаты 3,2 кВт асатын жылу алмастырғыштар жүйесі алынды. Ол 19 С0 бастапқы температурадағы сумен толтырылған. Жылу алмастырғыш арқылы ТА зарядтау үшін 54С0 кіру температурасы бар жұмыс сұйықтығы өткізілді. Жылу алмастырғыштың шығуында температура 40 С0 дейін төмендеді. Жұмыс сұйықтығының көлемі 1000 л.оқтаушы жылу алмастырғыш арқылы өткеннен кейін ТА-дағы судың температурасы 2 С0-ға көтерілді. Эксперимент нәтижелері орнатылған жылу алмастырғыштармен жұмыс сұйықтығының 50-60 С0 температурасы кезінде күн сәулесінің 5 сағат ішінде 20 кВт жылу энергиясын жинай алатынын айтады (1.8-сурет).

Жылу аккумуляторы



2.2 Сурет - ЖА ішінде алюминий жылу алмастырғыштардың орналасуы

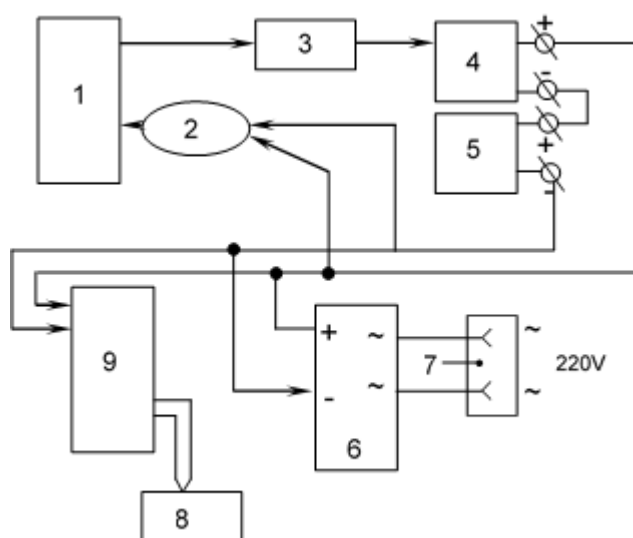
Жылу өткізгіштік коэффициенті $\lambda = 0,032$ Вт/м-К болатын экструзиялық пенополистиролмен қамтамасыз етіледі.

Пластикалық сыйымдылықтарды ТА ретінде пайдаланудың ерекшелігі жылу жинайтын сұйықтық температурасының шектеулілігі болып табылады. Пластикалық ыдыстар атмосфералық қысым кезінде 80 С 0 ең жоғары температураға есептелген.

3 Қуат талаптары

Дамыған ЖЭСЖ-ті электрмен жабдықтау дербес болуы тиіс. Электрмен жабдықтау жүйесі Күнге бағытталған автоматтандырылған басқару микроконтроллер жүйесі бар қуаты 1 кВт болатын фото модульдерден тұруы керек. Электрмен жабдықтау жүйесі күн ішінде ЖЭСЖ үздіксіз жұмысын қамтамасыз етуі тиіс.

ЖЭСЖ автономды электрлік қоректендіру жүйесі 1.8-суретте көрсетілген.



3 Сурет - ЖЭСЖ автономды үздіксіз электрмен қоректендіру жүйесінің құрылымы

Модельдердің фотосуреттерінің 1-панелінен электр энергиясын енгізу (3-позиция) электрлік батареялар 4 және 5 ажыратылған болуы тиіс.

4 және 5 батареяларының шығысы 6 түрлендіргіштің кірісіне қосылуы тиіс, ал кернеудің 7 коннекторынан 220 В 50 Гц электр желісі ГТП жетектеріне жеткізілуі тиіс.

Үзіліссіз қоректендіру блогының жұмысын басқару үшін қажетті барлық режимдер дисплейде 8 зарядтау реттегішінің көмегімен көрсетіледі.

3.1 Қауіпсіздік талаптары

ЖЭСЖ қауіпсіздік талаптарына сай сертификатталған жабдықтар ғана қолданылады. ЖЭСЖ электр жабдықтары, оны орнату, қорғаныс жерге тұйықтау, оқшаулау, блоктау электр қондырғыларының ережелеріне және Тұтынушы электр қондырғыларына арналған техникалық регламенттерге және

электр тұтыну операциялары бойынша техникалық қауіпсіздік ережелеріне сәйкес болуы керек, ГОСТ 12.1.004-91 және ГОСТ 12.2.003-91 .

Электр қондырғысы келесі талаптарға сәйкес келуі керек:

- а) орнату (монтаждау) - дайын;
- ә) климаттық көрсеткіштер - U1.1;
- б) қорғаныш қондырғысының кіріс кабельдерін бекітетін құрылымдық элементтер болуы керек;
- в) қорғаныс қондырғысында -220 В жарықтандыруды қамтамасыз ету керек;
- г) ішкі арналар сыртқы байланыстардың сымдары мен кабельдерін салуға мүмкіндік беруі керек;
- ғ) электр тізбектерінің және басқару схемаларының жиынтығы жеке бөлінуі керек;
- д) бір терминалға екі кабельдік өзек қосуға болмайды;
- ж) рұқсат етілмеген қорғау дәрежесі - IP44.

ЖЭСЖ үшін қойылатын сенімділік талаптары:

- а) ЖЭСЖ қызметінің мерзімі - 50 жыл.
- ә) Үзіліс уақыты, кем дегенде -1500 сағат.
- б) Сақтаудың рұқсат етілген мерзімі - 5 ай.
- в) Жөндеу арасындағы кезең (күрделі жөндеуден бұрын) -3 жыл.

3.2 Бағдарламалық талаптар

Микроконтроллерлер бағдарламасының жұмыс істеуіне ең төменгі талаптар.

Басталуы:

- Микроконтроллерді инициализациялау және кварц резонаторының жиілігін таңдау.
- Конфигурация биттерін орнату.
- Бағдарламаның бастапқы мекен-жайын орнату.
- I / O порттарын конфигурациялау (Барлық порттар сандық болып табылады).
- СКД инициализациясы (әрбір 20 таңбадан тұратын 4 жол).
- Барлық пайдаланушылық айнымалылардың анықтамасы.
- Таймерді үзуді орнату.
- Үзіліс ұстағышын теңшеңіз.
- Контроллердің ішкі ROM-нан арнайы температура көрсеткіштерін көрсету.
- клапандарды жүйе өшірілген кезде (клапандарды жабу және шамамен 6-8 секунд ашық) клапандарды бастапқы күйіне келтіру үшін 8 секундқа кешіктіру.
- Клапандардың бақылау күйін тексеріңіз (әдеттегідей) және клапанның істен шығуы туралы дисплейдегі ақпаратта, егер басқару контактісі қате күйде болса.
- Шинаға DS18B20 үш температура сенсорының бар-жоғын тексеріңіз. Егер сенсор өшірілген немесе ақаулы болса, дисплей осы сенсордың атауын (немесе осы датчиктерді) көрсетеді. Мұндай диагностика негізгі бағдарлама циклын орындау кезінде жүзеге асырылатын болады.

3.3 Жабдықты орнату талаптары

Жылыжай бекітілген іргетасқа орнатылып, қатаң бекітілген болуы керек. Оны жылытылатын бөлме қабатының астына немесе жылыжай алаңының астында орналасқан жерге жылтыратылған (арнайы материалдармен оқшауланған және жылу өткізгіштік коэффициенті $\lambda = 0.033 \text{ Вт / м} \cdot \text{°К}$) түрінде жасалуы керек. ТК су өткізбейтін және жылу оқшауланған бланк түрінде жасалуы керек, оның үстіңгі бөлігінің үстіңгі бөлігі бөлменің жылытылған қабатында немесе жылыжайдың бетіндегі конфигурацияға және бетіне жақын орналасқан болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Гелиоэнергетика бүгінде жоғары қарқынмен дамып келеді. Жылу энергиясын өндіру саласында күн энергиясын жылу энергиясына тиімді түрлендіру технологиялары әзірленді. Гелиоэнергетиканы енгізуді тежеуші факторлар ретінде қондырғылардың жоғары құны мен гелиокондырғылардың әр түрлі түрлерінің өмір сүруінде халықтың төмен хабардарлығы деп атауға болады. Фотоэлектриктер гелиоэнергетиканың бір бөлігі бола отырып, күн энергиясын электр энергиясына түрлендірудің төмен коэффициентімен, ақпараттық кеңістікте жалпы тұрғыда адамдардың гелиоэнергетикаға деген сенімін төмендетеді. Осылайша, гелио жылу энергетикасы фотоэлектриктердің көлеңкесінде қалады және қажетті таратуды ала алмайды. Бұл мәселені шешу үшін гелиоэнергетиканың технологиялық шешімдерін дұрыс қолдана алатын мамандарды дайындау қажет.

Жылу қондырғыларының гелиосында жылу аккумуляторлары жабдықты орнату кезінде шығындардың көп бөлігін құрауы мүмкін. Егер күн электр станцияларында аккумулятор батареяларының құнын төмендету мәселесі әлі шешілмеген болса, онда гелио жылу жүйелерінде жылу аккумуляторларының өзіндік құны жұмыста ұсынылған техникалық шешімдерді қолдану есебінен төмендетілуі мүмкін.

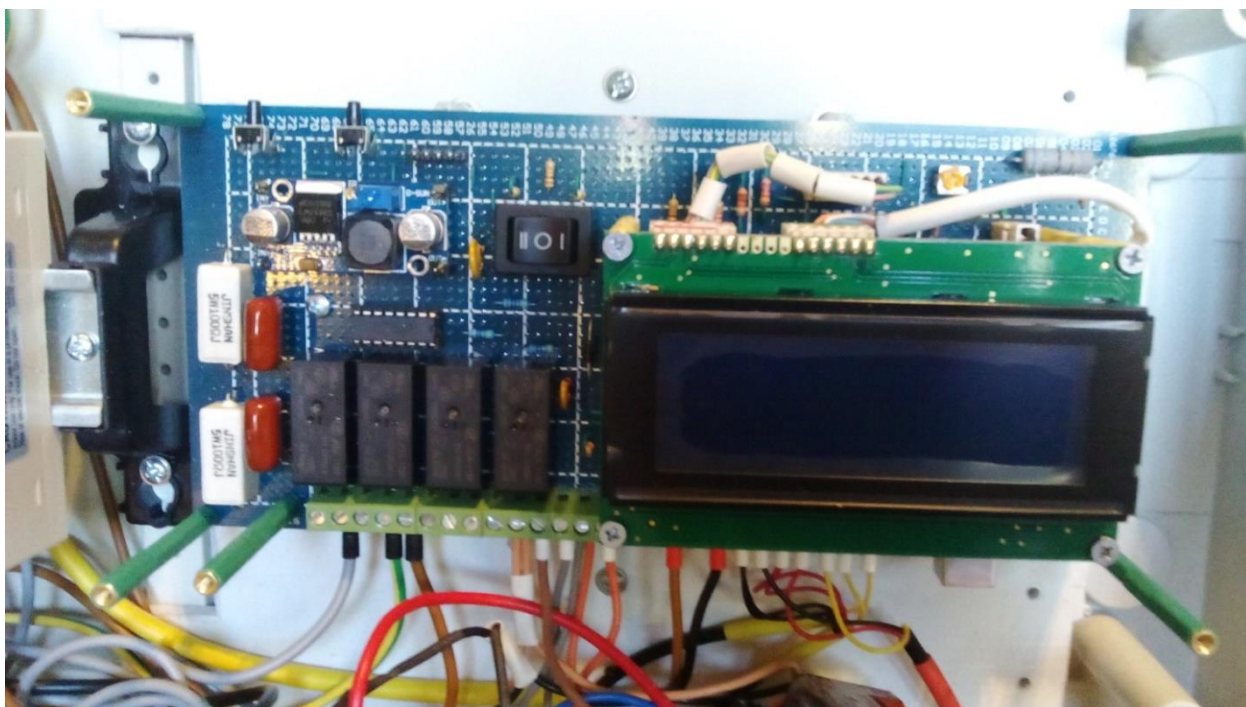
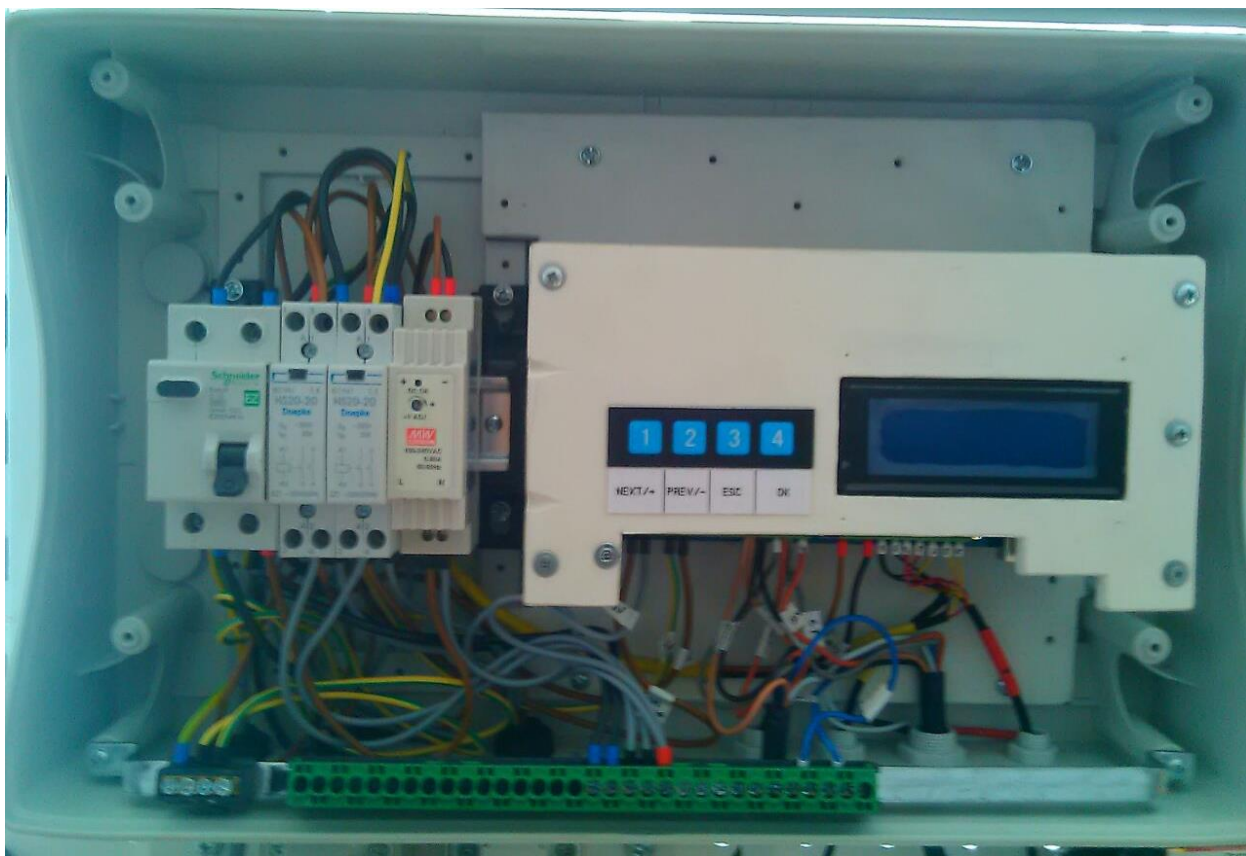
Жүргізілген жұмыстың негізгі ғылыми құндылығы гелио жылу жүйелерінің жалпы өзіндік құнын төмендету мүмкіндігін растайтын эксперименталдық қондырғыда жасалған. Жылу жүйелерінің гелио жобалаудың әзірленген әдістемелері мамандарды теориялық және практикалық дайындау үшін негіз болуы мүмкін. Гелио зерттеу бойынша қойылған міндеттер жинақтау жүйесінің жылу энергиясы толық көлемде шешілді. Тәжірибелік деректер алынды және сериялық өндіріске техникалық тапсырма дайындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының "жасыл экономикаға" көшуі жөніндегі тұжырымдама Қазақстан Республикасы Президентінің 2013 жылғы 30 мамырдағы № 577 Жарлығымен бекітілген.
2. "Sungrup" компаниясынан "СК-АСК" күн коллекторы "Sungrup" компаниясының сайты: <http://sungrup.ru/>.
3. Қонақ үйдегі гелиотеплову жүйесі. 2008. Сайт: http://airweek.ru/news_2784.html
4. Күн энергиясынан жылыту. Сайт: http://comsy.ru/production/solnechnaya_energia/
5. Жылу аккумуляторлары. "Инженерлік - техникалық сервис" ЖШҚ өнімі. Сайт: vladimir0092890@yandex.ru
6. Жылу аккумуляторы. Сайт: <http://ru.teplowiki.org/wiki/>.
7. Күн коллекторы мен күн жылуына арналған жылу аккумуляторы. Жоба және іске асыру. Сайт: <http://dom.delaysam.ru/ekootoplen/ekootoplen7.html>
8. Бу түзілу мен конденсацияның меншікті жылу сыйымдылығы. Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
9. Экодомды жылыту. Сайт: <http://seu.ru/programs/ecodom/book/06.htm>
10. Жылу энергиясының аккумуляторлары. Сайт: <http://www.twirpx.com/files/tek/hea/>
11. Вишникин Л. Б., Харитонов П. Т. энергия тиімділігін және сұйық жылу тасымалдағышы бар күн коллекторының Жарық өткізуін реттеуге арналған тәсіл, құрылғы және магнитті тұзақ. 20.07.2010 ж. RU №2395043 Патент
12. Жылыжайдың түрлері және клациациясы. Сайт: <http://rusteplica.ru>
13. Күн электр станциялары, жабдықтардың түрлері, бағасы және сипаттамалары. Сайт: http://invertor.ru/resheniya_complex.php?resh=3
14. Күн панельдері. Сайт: <http://astanasolar.kz/ru/proizvodimaya-produkciya>
15. Жылу жинақтайтын сыйымдылықтар. Сайт: http://zauglom.com.ua/shop/category/Emkosti_teploakkumulirujuschie
16. Жерасты көлденең сыйымдылықтар. Сайт: <http://emkost.kz/horisontal/>
17. Penoplex, жылу оқшаулағыш материал. Сайт: <http://www.penoplex.ru/>
18. Судың меншікті жылу сыйымдылығы. Сайт: <http://thermalinfo.ru/svoystva-zhidkостей/voda-i-rastvory/udelnaya-teploemkost-vody>
19. Алюминийлік жылу радиаторларының техникалық сипаттамалары мен қасиеттері. Сайт: <http://srbu.ru/otoplenie/121-radiatory-otopleniya-alyuminievye-tekhnicheskie-kharakteristiki.html>
20. http://www.krugosvet.ru/nauka_i_tehnika/fizika/KAVITATSIYA.html

ҚОСЫМША А

Микроконтроллерлік басқару блогы



ҚОСЫМША Б

Device = 18F2550

Xtal = 48

Config_Start

PLLDIV = 5 ' Divide by 5 (20 MHz oscillator input)

USBDIV = 2 ' USB clock source comes from the 96 MHz PLL divided by 2

FOSC = HSPLL_HS ' HS oscillator, PLL enabled, HS used by USB

FCMEN = OFF ' Fail-Safe Clock Monitor disabled

IESO = OFF ' Oscillator Switchover mode disabled

PWRT = **On** ' PWRT disabled

BOR = **On** ' Brown-out Reset enabled in hardware only (SBOREN is disabled)

BORV = 2 ' 0 - 4.5, 1 - 4.2 v, 2- 2.7 volt, 3 - 2v, *ноprobоватb* 25-2,5v

VREGEN = **On** ' USB voltage regulator enabled

WDT = OFF ' HW Disabled - SW Controlled

WDTPS = 32768 ' 1:32768

MCLRE = **On** ' MCLR pin enabled; RE3 input pin disabled

LPT1OSC = OFF ' Timer1 configured for higher power operation

PBADEN = OFF ' PORTB<4:0> pins are configured as digital I/O on Reset

CCP2MX = **On** ' CCP2 input/output is multiplexed with RC1

STVREN = **On** ' Stack full/underflow will cause Reset

LVP = OFF ' Single-Supply ICSP disabled

XINST = OFF ' Instruction set extension and Indexed Addressing mode disabled

(Legacy mode)

Debug = OFF ' Background debugger disabled, RB6 and RB7 configured as general purpose I/O pins

CP0 = **On** ' Block 0 (000800-001FFFh) not code-protected

CP1 = **On** ' Block 1 (002000-003FFFh) not code-protected

CP2 = **On** ' Block 2 (004000-005FFFh) not code-protected

WRT0 = OFF ' Block 0 (000800-001FFFh) not write-protected

WRT1 = OFF ' Block 1 (002000-003FFFh) not write-protected

WRT2 = OFF ' Block 2 (004000-005FFFh) not write-protected

WRD = OFF ' Data EEPROM not write-protected

EBTR0 = OFF ' Block 0 (000800-001FFFh) not protected from table reads executed in other blocks

EBTR1 = OFF ' Block 1 (002000-003FFFh) not protected from table reads executed in other blocks

EBTR2 = OFF ' Block 2 (004000-005FFFh) not protected from table reads executed in other blocks

EBTR3 = OFF ' Block 3 (006000-007FFFh) not protected from table reads executed in other blocks

EBTRB = OFF ' Boot block (000000-0007FFh) not protected from table reads
executed in other blocks

Config_End

Declare PROTON_START_ADDRESS = \$1000

PortB_Pullups = off ' Выключить подтягивающие резисторы на PORTB

Declare All_Digital = On ' Каждый порт выполняет свою функцию по
умолчанию

'---Настройки подключения ЖКИ---

Declare LCD_Type ALPHA 'Тип ЖКИ - буквенно -цифровой

Declare LCD_DTPin PORTB.4 'Порт данных ЖКИ

Declare LCD_ENPin PORTA.1 'Управление линией E

Declare LCD_RSPin PORTA.2 'правление линией RS

ADCON1 = %00001111

TRISA.0=1 ' Датчик температуры - ТА - бойлер - может быть и Pt100

TRISA.3=1 ' Кнопка 1 - "NEXT_PLUS"

TRISA.4=1 ' Кнопка 2 - "PREV_MINUS"

Symbol DT_p = PORTB.0 ' Датчик температуры - МСП - коллектор

Symbol DT_a = PORTA.0 ' Датчик температуры - ТА - бойлер

Symbol DT_r = PORTC.7 ' Датчик температуры для радиатора

Symbol klapan_sw = PORTC.6 ' Вход состояния клапанов, их контакты
соединены последовательно в один NO - шлейф

Symbol klapan = PORTA.5 'реле клапанов

Dim delay_4_ms As Word

Dim m As Word

Dim p As Word

Dim c As Byte

Print \$FE,\$48,\$02,\$05,\$02,\$00,\$00,\$00,\$00,\$00 'Знак градуса - адрес 1

Print \$FE,\$50,\$1F,\$1F,\$04,\$04,\$04,\$04,\$04,\$00 'Выделенная буква T - адрес 2

Print \$FE,\$58,\$17,\$17,\$03,\$17,\$17,\$16,\$19,\$1F 'Выделенная буква t - адрес 3

Cls

DelayMS 150

Print **At** **1**
,1,\$20,\$20,\$20,\$20,\$20,\$20,\$2D,\$2D,\$A1,\$54,\$AF,\$43,\$2D,\$2D,\$20,\$20,\$20,\$20,\$
20,\$20 ' --ГТЭС--

DelayMS 5000

Cls

On Interrupt GoTo Int_Label

GoTo Sub_Main

Int_Label:

Context Save

If TMR0IF = 1 **Then** *'Проверим, было ли вызвано прерывание именно переполнением таймера TMR0*

TMR0IF = 0

TMR0H = \$48 '\$BD' *'эти строчки кода нужны обязательно! а то не правильно будет работать таймер*

TMR0L = \$E5 '\$DC

Inc n *'счет наработки*

If n=4 **Then**

n=0

flag_termo_convert=1

TMR0ON=0 *'Запрещаем прерывания от таймера TMR0*

EndIf

EndIf

Context Restore

'----- Главная программа -----

Sub_Main:

rst_0:

GoSub read_eeprom

Print At 1,1, "Tp_max=", **Dec3** Tp_max

Print At 2,1, "Ta_max=", **Dec3** Ta_max

'Print \$FE, \$94, "Tr_max=", Dec3 Tr_max

Print At 3,1, "Tr_max=", **Dec3** Tr_max

'Print \$FE, \$D4, "t_min=", Dec3 t_min

Print At 4,1, "t_min=", **Dec3** t_min

DelayMS 5000

If Tp_max>85 **And** Tp_max<=255 **Or** Ta_max>85 **And** Ta_max<=255 **Or**

Tr_max>85 **And** Tr_max<=255 **Or** t_min>85 **And** t_min<=255 **Then** **GoSub**

clear_eeprom: **GoTo** rst_2 *'Очистка памяти! Заносим стандартную температуру 20 градусов цельсия*

If Tp_max<2 **Or** Ta_max<2 **Or** Tr_max<2 **Or** t_min<2 **Then** **GoSub** clear_eeprom:

GoTo rst_2

rst_2:

GoSub read_eeprom

If Tp_max>=2 **And** Tp_max<86 **And** Ta_max>=2 **And** Ta_max<86 **And** Tr_max>=2

And Tr_max<86 **And** t_min>=2 **And** t_min<86 **Then** **Cls**: **GoTo** klapan_nxt: **Else**:

Cls: **GoTo** rst

Cls

klapan_nxt:

If klapan_sw=1 **Then** **Cls**: **GoSub** klapan_error_print: **GoTo** klapan_error

If klapan_sw=0 **Then** **Cls**: **GoTo** st_main

klapan_error:

```
If klapan_sw=0 Then Cls: GoTo st_main  
DelayMS 1000  
GoTo klapan_error
```