

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Дәуітбай Шыңғыс Керімжанұлы

Жылыжай ішіндегі микроклиматты автоматты басқару жүйесі

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071600 – “Аспап жасау” мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

РТиТСА Кафедра меңгерушісі

Техн. ғылым кандидаты



К.А. Ожикенов

«24» мамыр 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жылыжай ішіндегі микроклиматты автоматты басқару жүйесі»

5B071600 аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Дәуітбай Шыңғыс Керімжанұлы

Пікір беруші

Ғылыми жетекшісі



Алимбаев Ш.А.

« 23 » мамыр 2020 ж.



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтық техника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТиТСА кафедра меңгерушісі

Техн. ғылым кандидаты



К.А. Ожикенов

«23» Қаңтар 2020 ж.

ТАПСЫРМА

дипломдық жұмысты орындауға

Білім алушыға Дәуітбай Шыңғыс Керімжанұлы
Тақырыбы Жылыжай ішіндегі микроклиматты автоматты басқару жүйесі
Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №726-б «27» қаңтар 2020 ж.
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2020 ж.

Дипломдық жұмысқа бастапқы мәліметтер:

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:

- а) микроклиматты автоматты басқару жүйесін зерттеу, түсіну
- б) бастапқы үлгіні жасау
- в) аралық-ақпараттық бөлікті құрастыру
- г) Ақпаратты жинау және беру құрлығысын бағдарламалау;

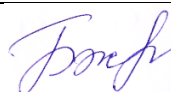
Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
ұсынылған 13 слайд жұмыс презентациясы

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 әдебиеттер тізімі

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	22.01 – 15.02.2020 ж.	Орындалды
Есептеу бөлімі	22.01 – 15.02.2020 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаға және оған қытысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының
ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

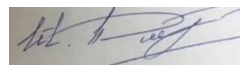
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, Т.А.Ж. (уч. степень, звание)	Қол қойылған күні	Қол
Нормобақылау	Ж.С.Бигалиева, техника ғылымдары магистрі, лектор	23.05.2020 ж.	

Ғылыми жетекшісі



Алимбаев Ш.А.

Тапсырманы білім алушы орындауға қабылдады



Дәуітбай Ш. К.

Күні «23» мамыр 2020 ж.

АНДАТПА

Жылыжайдағы көкөніс шаруашылығы ауылшаруашылық өндірістерінің ішінде энергия тұтынушылығы жоғары салалардың бірі болып табылады және де энергия шығындарының көп бөлігін (90%) жылыжайды жылытуға кететін энергия шығыны құрайды.

Төмен деңгейдегі энергия шығынында жылыжайлардағы көкөніс шаруашылығының өнімділігін арттыру микроклиматты автоматты басқару жүйесін үнемі жетілдіріп отыруды қажет етеді және де микроклиматтың барлық параметрлерінің ішінде ең жауаптысы температуралық режим болып табылады.

Осыған орай жерасты термос-жылыжайын тұрғызу және жылыжайды қыздыру үшін энергия шығындары төмендетілген параметрлері бар автоматты басқару жүйесін құрастыру жылыжайдың энергия тиімділігін және көкөніс шаруашылығының өнімділігін арттыруға негізделген халық шаруашылығында мәні зор өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

АННОТАЦИЯ

Тепличное овощеводство является одним из наиболее энергопотребляемых секторов сельскохозяйственного производства, и наибольшую долю энергопотребления (90%) составляет потребление энергии на отопление теплицы.

Повышение продуктивности овощеводства в теплицах при низких энергозатратах требует постоянного совершенствования системы автоматического регулирования микроклимата, причем наиболее ответственным из всех параметров микроклимата является температурный режим.

В связи с этим строительство подземного термоса-теплицы и разработка системы автоматического управления с пониженными параметрами энергопотребления для отопления теплицы является важной научной проблемой в народном хозяйстве, основанной на повышении энергоэффективности теплиц и выращивании овощей.

ABSTRACT

Greenhouse vegetable growing is one of the most energy-intensive sectors of agricultural production, and the largest share of energy consumption (90%) is energy consumption for heating the greenhouse.

Improving the productivity of vegetable growing in greenhouses at low energy consumption requires constant improvement of the system of automatic control of the microclimate, and the most responsible of all the parameters of the microclimate is the temperature regime.

In this regard, the construction of an underground thermos-greenhouse and the development of an automatic control system with reduced energy consumption parameters for heating the greenhouse is an important scientific issue in the national economy, based on increasing energy efficiency of greenhouses and vegetable production.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Жылыжай микроклиматының параметрлері	10
1.1 Температура	10
1.2 Жарық үдемелілігі	11
1.3 Көмірқышқыл газы	11
2.Жерасты термос жылыжайындағы микроклиматты басқару	12
2.1 Желдету және буландыру жүйелері	13
2.2 Ауа алмастыруға және тазартуға арналған қондырғы	14
2.3 Жарықтандыру жүйесі	16
3.CO ₂ бүрку жүйесі.	17
4.Беріліс функциясының реті	20
5.Беріліс функциясын бірдейлендірудің ақпараттық технологиясы	23
6. Конструкторлық бөлім	24
ҚОРЫТЫНДЫ	29
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	31

КІРІСПЕ

Ғалымдардың пайымдауынша әлем халқы жуырдағы 13 жылда бір миллиард адамға артады. Ауылшаруашылықты игерудің қарапайым тәсілдері барлығына жететін қажетті өнім алу үшін айтарлықтай тиімсіз екенін көрсетуде. Дәстүрлі ауылшаруашылық мәдениетіне жарамсыз жерлер тапшылықты туғызады. Әлемдегі құрғақшылық пен кейбір ресурстарға қол жеткізе алмау азық-түлік қауіпсіздігінің жоқтығының негізгі себебі болып табылады. Расында, әлем халқын тұрақты азық-түлікпен қамтамасыз ету үшін күн сәулесі мен судың жеткіліксіздігі бар.

Жоқшылық пен азық-түлік қауіпсіздігінің жоқтығы өзара тығыз байланысты. Сондықтан ауылшаруашылық өндірісінің өнімділігін арттыруда әртүрлі заманауи ауылшаруашылық технологияларды енгізу үшін ауылшаруашылық өндірісімен айналысатын адамдарға мемлекет тарапынан материалдық түрде үнемі қолдау көрсетілу қажет. Азық-түлікті өндіруде тексерілген ауылшаруашылық технологиялардың бірі жылыжайды қолдану.

Жылыжай өндірісі Нидерланды, Жапония сияқты кейбір мемлекеттердің экономикасында елеулі орын алып үлгерді және қарқынмен өсіп келеді. Жылыжай әртүрлі ауылшаруашылық өнімдерінің өндірісі үшін қажетті жағдайлармен қамтамасыз етеді. Олар күн сәулесінің түсуін, температураны, ылғалдылықты және CO_2 (көмірқышқыл газы) деңгейін бақылап отырады. Сондай ақ гидропоникалық жылыжайларда қорек заттарының мөлшері, тамырындағы температура да бақыланады. Жылыжайда қыс, жаз айларында қолайлы жылулық және сәулелік ортаны ұстап тұру үшін үлкен шығындар кетеді. Қыс мезгілінде түнгі уақытта қосымша жылыту қажет, бұндай қажеттілік күндізгі уақытта да туындауы мүмкін. Күн сәулесінің мәні жоғары деңгейде болатын жылы кездерде қолайлы ортаны ұстап тұру үшін жылыжай салқындатумен қамтылуы тиіс.

Тақырыптың өзектілігі. Жылыжайдағы көкөніс шаруашылығы ауылшаруашылық өндірістерінің ішінде энергиясығымдылығы жоғары салалардың бірі болып табылады, және де энергия шығындарының көп бөлігін (90%) жылыжайды жылытуға кететін энергия шығыны құрайды.

Төмен деңгейдегі энергия шығынында жылыжайлардағы көкөніс шаруашылығының өнімділігін арттыру микроклиматты автоматты басқару жүйесін үнемі жетілдіріп отыруды қажет етеді, және де микроклиматтың барлық параметрлерінің ішінде ең жауаптысы температуралық режим болып табылады.

Осыған орай жерасты термос жылыжайын тұрғызу және жылыжайды қыздыру үшін энергия шығындары төмендетілген параметрлері бар автоматты басқару жүйесін құрастыру жылыжайдың энергия тиімділігін және көкөніс шаруашылығының өнімділігін арттыруға негізделген халықшаруашылығында мәні зор өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

ЖЫЛЫЖАЙ МИКРОКЛИМАТЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ

Өсімдіктер өсуді айтарлықтай күшейтетін арнайы факторларды қажет етеді. Климаттық параметрлерден пайда болған жағымсыз физиологиялық ағындар шекті мәндерге дейін оңтайландырылуы қажет. Бұл параметрлер, атап айтсақ, температура, салыстырмалы ылғалдылық, жарық үдемелігі, көмірқышқыл газы, ауа ағынының жылдамдығы.

1. Температура.

Температура өсімдіктің физиологиялық даму кезеңдеріне (гүлдеу, өсу, даму) тікелей ықпалын тигізеді, булану жылдамдығын бақылайды, фотосинтез процесі кезіндегі өсімдік суларының саңылаулар арқылы шығып кетпеуін бақылайды. Жылыжайлардағы температура мәні көбінесе өсірілетін өсімнің түріне байланысты.

Әр жеміс және оның даму процесі температураны әр түрлі сезінеді. Жоғары температура өсімдіктің үлкен аумақты ала отырып қарқынмен өсуін қамтамасыз етеді. Нәтижесінде суды көп мөлшерде жоғалтуға және фотосинтездің таралу үйлесімінің бұзылуына алып келетін үлкен булану жылдамдығын тудырады. Өз кезегінде бұл физикалық өзгеріске ұшырауға және өсімдіктің репродуктивті дамуына тежеу болуы мүмкін.

Күндізгі және түнгі температура айырмашылықтары, сондай-ақ, 24 сағат бойындағы орташа температура өсімдіктің өсуіне әсер етеді. Төменгі температура өсімдіктің өсу қарқынына елеулі ықпал етеді және жеміс пен тұқым өндірісіне әсерін тигізеді. Төменгі тарауларда сипатталғандай Қазақстан аумағы әр түрлі климаттық жағдайлармен сипатталады. Жылыжайларды жобалау кезінде аймақтағы температура үлкен роль ойнайды. Жылыжай өндірісімен айналысатын болса, Қазақстанда жазғы уақыттарда аптап ыстық, қыс кезінде айтарлықтай суық болатынын ескерген дұрыс. Бұл жылыжайдың құрылымы мен бақылау жүйелерін жобалау кезінде жете зерттелуі тиіс.

1.1 Салыстырмалы ылғалдылық

Жылыжайда температура мен ылғалдылықтың дұрыс теңгерімін ұстап тұру өте маңызды. Жоғары немесе төменгі ылғалдық өсімдіктің өнімділігіне әсер ететіндіктен ылғалдықты бақылау өзекті мәселелердің бірі болып қала береді. Бу қысымының жеткіліксіздігі (БҚЖ) – су буының ауадағы таралу мөлшері. Жоғары БҚЖ жоғары температура мен төменгі ылғалдылықтан туады және өсімдіктегі булану процессінің әдеттегіден көп болуына байланысты өсімдіктің өсуіне кері ықпалын тигізеді. Тым төмен БҚЖ өз кезегінде булануды азайтып нәтижесінде физиологиялық бұзылуға алып келеді.

Ылғалдылықты бақылаудың негізгі міндеті температурамен байланыстыру. Көптеген жылыжайларда ылғалдықты бақылау ауаның салыстырмалы ылғалдығын басқарып қана қоймай, тұтас әсерін өлшейтін БҚЖ-ға немесе ылғалдықтың жеткіліксіздігіне сүйене отырып іске асырылады. Қазақстан аумағында салыстырмалы ылғалдылық төмен деңгейде болғандықтан жылыжай өнімділігіне кері әсерін тигізуі мүмкін. Конструкциялар мен басқару жүйелері осы нақты шарттарды ескере отырып, бейімделіп жасалынуы тиіс. Сондай-ақ, әр түрлі жылыжай құрылыстарының және басқару жүйелерінің ішіндегі қалыпты ылғалдықты ұстап тұру үшін салыстырмалы ылғалдық түсінігінің маңызы зор.

1.2 Жарық үдемелілігі

Өсімдіктің дамуы сәулелі процесстермен байланысты болып келеді. Жарық сәулесі, шыққан газды басқа заттарға айналдырып оны таза ауа ретінде шығаратын процесс болып табылады. Негізінен жарық осы фотосинтездің негізі болып келеді. Ең маңызды процесс фотосинтез, ал жарық осы процесстің негізін қалаушы. Қазақстан аумағында жазғы уақытта жарық деңгейі кез келген өсімдіктерді өсіруге жеткілікті, тек қыс айларында, ұзақ күнді қажет ететін, жарық сүйгіш өсімдіктерді жасанды жарықпен қамтамасыз ету қажет.

1.3 Көмірқышқыл газы

Көмірқышқыл газы (CO_2) фотосинтез процесін түзудегі негізгі субстрат. Бұл фотосинтез процесін арттыра отырып өсімдіктердің өсуін жылдамдатады. Қазақстандағы таза ауамен қамтылған, ауа алмасуы жақсы және желдетілетін жылыжайларда CO_2 деңгейі 300 ppm болуы тиіс.

CO_2 деңгейі қалыпты жағдайдан шоғырлану деңгейіне дейін өскенде, 700 ден 900 μ 11-1-не дейін, өсімдіктің өсуі артады. Соңғы зерттеулер CO_2 мөлшерден көп болған жағдайда (1000 μ 11-1) кері әсерін тигізетінін көрсетті. CO_2 -нің өсімдікпен жұтылуы микроклиматтың өзгеде факторларына тікелей байланысты.

Осы бөлімді қорытындылай келе температура, ылғалдылық, жарық үдемелілігі және көмірқышқыл газының өсімдіктің өсуіне, дамуына әсерін тигізетінін көріп отырмыз

Келесі бөлімдерде қарастыратын боламыз:

- Мехатрондық жүйелермен басқару
- Желдету және буландыру жүйелері
- Ауа алмастыруға және тазартуға арналған қондырғы
- Жарықтандыру жүйесі
- CO_2 бүрку жүйесі

2. ЖЕРАСТЫ ТЕРМОС-ЖЫЛЫЖАЙЫНДАҒЫ МИКРОКЛИМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ

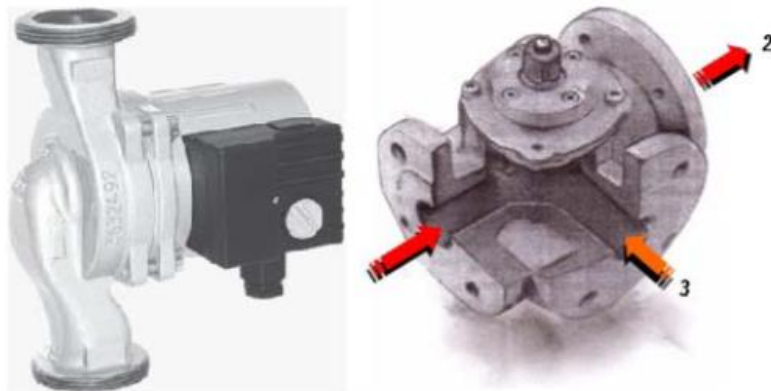
Дәнді дақылдардың жақсы дамуы және көбеюі үшін жылыжайдағы климатты сапалы жүйемен басқаруымыз қажет. Жылыжай қарау құралдың сапасына сай нәтиже алуына қиын процесс болып келеді. Жылыжай климатының жайы, қуатының болғандығы (ылғалдылық және температураны) ылғал буы сияқты процесстерді қамтиды. Көптеген жағдайлар осы ортаға, жылыжайдың ішкі-құрылымына, дақылдардың түрлеріне және басқада заттарға тәуелді екенін көреміз.

Жылы сұйықтық пен жылыту жылыжай температурасын бір нормада таралуын қамтамасыз ету. Сұйықтық пен жылыту келесі нормалардан құралады:

- Су қыздыру қазанынан;
- бірінші қыздыру жүйесінен;
- қосалқы қыздыру жүйесінен.

Су қыздыру қазанындағы сұйықтықты жылытады, жылыған сұйықтық бірінші қыздыру жүйесінен өтіп, жылы сұйықтық қосалқы қыздыру жүйесінен түтік арасынан дақыл арасына және дуал арқылы өткен түтікшелер арасына берілуі тиіс.

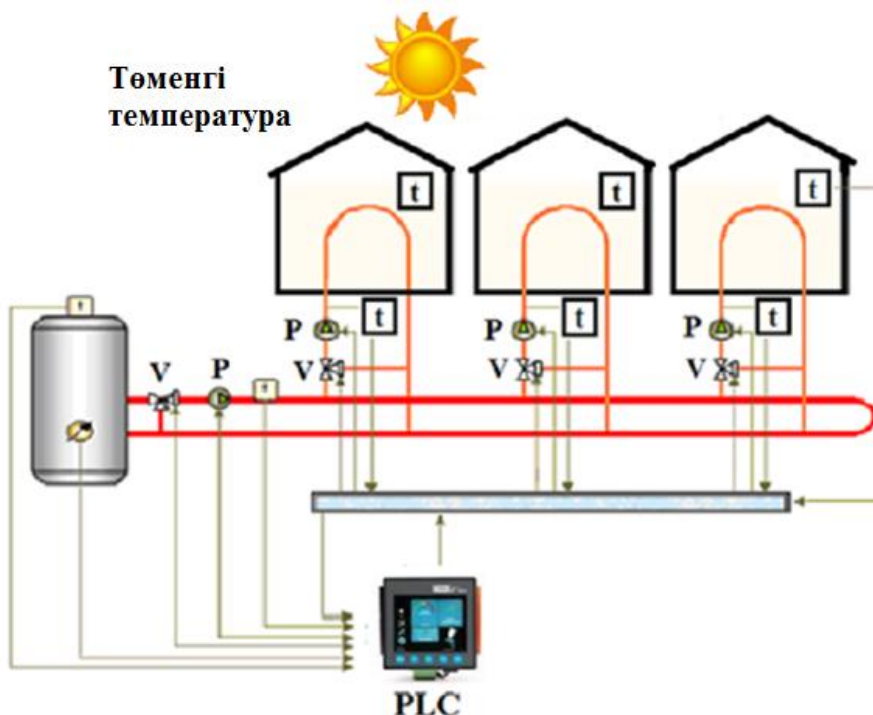
- Жылыжайдың ішкі температурасын бақылап ұстап тұруы үшін арнайы датчик гигрометр орналастыруымыз қажет. Жүйе есепке алған кезде адамға қажет сұйықтық температурасын өлшейді.



1 сурет – Ыстық суды айналдыратын сорғы және клапан.
1- қазандықтан келетін ыстық су, 2-құбырлардағы ыстық су,
3- салқындатқыш су.

Жүйе температураны біздің клапан 1,5-2 метр аралығында өлшейді.

Су температурасы әр түрлі айналдырғыш клапанмен жылы және ыстық суды беру көмегімен жылыжай ішінде біз қалаған температураны беріп тұруын қамтамасыз етеді. Бұл клапан БЛК көмегі арқылы басқарылуы тиіс.



1.1 сурет – Жылыту жүйесінің кескіндемесі.

Сондай-ақ су сорғыштар да БЛК арқылы басқарылады. Негізгі айналдырғыш насос, бірқалыпты температуралық өрісті сақтай отырып, тұрақты жұмыс істеп тұрады (жоғары/төмен/сәндірулі). Энергия шығынын азайту мақсатында ортаңғы қыздыру секцияларында (өшірп/қосқыш) айналдырғыш насосы қолданылады.

2.1 Желдету және буландыру жүйелері

Температура, салыстырмалы ылғалдық және CO_2 деңгейін бақылауда жылыжайлардағы желдету ең маңызды жүйе болып табылады. Шатыр, алдыңғы есік және вентиляторды өзара үйлестіру арқылы жылыжайларда жақсы желдетуге қол жеткізуге болады. Температура өсімдіктің физиологиялық даму кезеңдеріне (гүлдеу, өсу, даму) тікелей ықпалын тигізеді, булану жылдамдығын бақылайды, фотосинтез процесі кезіндегі өсімдік суларының саңылаулар арқылы шығып кетпеуін бақылайды. Жылыжайлардағы температура мәні көбінесе өсірілетін өсімдіктің түріне байланысты.

Әр жеміс және оның даму процесі температураны әр түрлі сезінеді. Жоғары температура өсімдіктің үлкен аумақты ала отырып қарқынмен өсуін қамтамасыз

етеді. Нәтижесінде суды көп мөлшерде жоғалтуға және фотосинтездің таралу үйлесімінің бұзылуына алып келетін үлкен булану жылдамдығын тудырады. Өз кезегінде бұл физикалық өзгеріске ұшырауға және өсімдіктің репродуктивті дамуына тежеу болуы мүмкін.

Жылыжайда температура, салыстырмалы ылғалдылық (термогигрометр) немесе CO_2 деңгейі (көмірқышқыл газының датчигі) жоғарлаған кезде БЛК электрқозғалтқыштарды іске қосып, шатыр люгі 10%-ға ашылады. Жел бағытына байланысты үнемі екі жағының біреуі автоматты түрде ашық тұратындай шатыр желдеткіштерінің көбелек тәрізді түрін қолданған тиімді.

Температура, салыстырмалы ылғалдық және көмірқышқыл деңгейлерінің өлшенген және берілген мәндерінің айырмашылығына сүйене отырып БЛК шатыр желдеткішінің позициясын есептеп шығарады. 3 минут өткеннен кейін БЛК қайта тексереді, егер бақыланатын параметрлер қалыпты деңгейде болмаса шатыр желдеткіші тағы 10%-ға ашылады.

Бұл процесс параметрлер мүмкін болатын максималды мәннен төмен түспейінше жалғаса береді.

Егер станция жауын-шашын немесе қатты желді байқаса БЛК шатырдағы саңылауды жабады және вентилятор немесе буландыру жүйесін іске қосады. Температура мен ылғалдықты бірқалыпты ұстап тұруда вентилятордың маңызы зор. Таза ауа жылыжайдың бір жағынан кіріп қарсы жағындағы ыстық ауаны алмастырады. Вентилятор ауа ағынын индукциялап, ыстық ауаны жоғары көтереді.



2.1 сурет – Желдету және буландыру жүйесі

2.2 Ауа алмастыруға және тазартуға арналған қондырғы

Қондырғы экология саласына қатысты негізінен ауа тазартуға арналған. Қондырғы бөлме ішіндегі ауаны тазартуға және керекті температураны қамтамасыз етуге арналған .

Қондырғы негізінен жылыжайдағы ауаны алмастыруға сонымен қатар ауаны микроорганизмдерден залалсыздандыруға арналған.

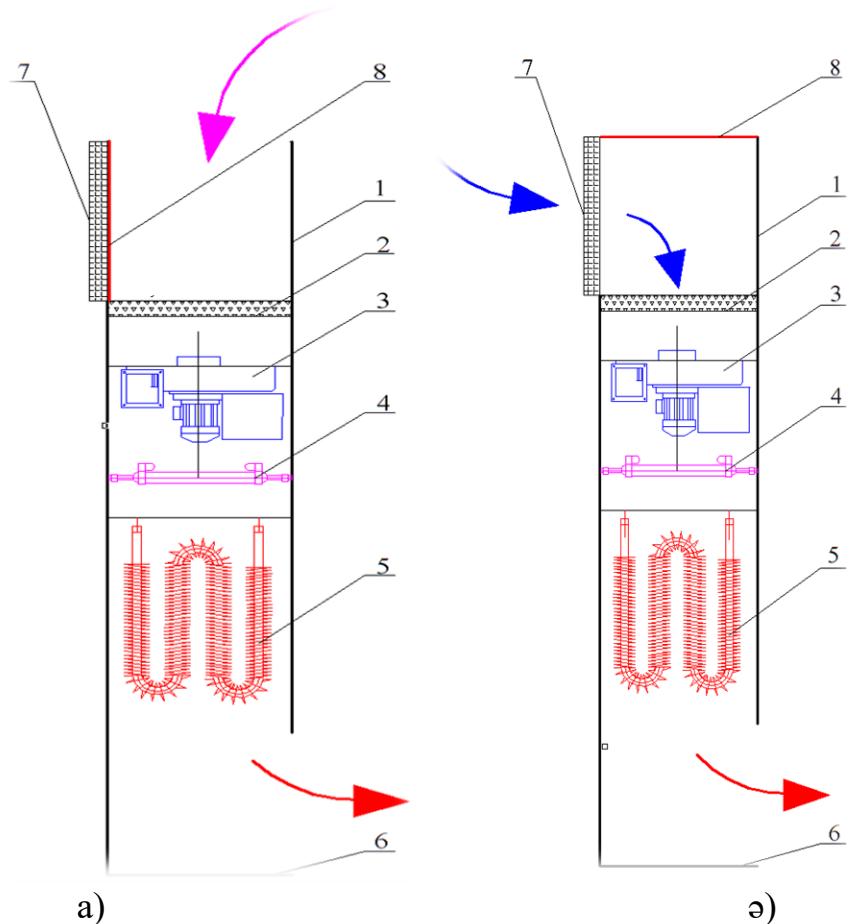
Қыс уақытында сыртқы ортаның температурасы төмен болғандықтан жылыжай ішіне сырттан ауа үрлем мүмкін болмайды, егерде жылыжай ішіндегі ауаны тазарту мақсатында сырттан ауа үрленсе, онда жылыжай ішіндегі температура төмендейді. Бұл жылыжай ішіндегі микроклиматтың өзгеруіне және энергия шығынына әкеп соқтырады.

Қондырғының негізгі жұмыстық бөлшегі ортадан тепкіш желдеткіш 3 ластанған ауаны сору және тазартылған ауаны үрлеп шығару қызметін атқарады. Қондырғының жоғарғы бөлігінен ластанған ауаны сорып тазартылған ауаны төменгі бөлігінен үрлеп шығарады.

Ұсынылып отырған қондырғы құрылысы жағынан қарапайым, қызмет көрсету жеңіл және кез келген шаруашылық бөлмелерде қолдануға болады.

Ауаны тазарту қондырғыда орнатылған сүзгілермен, микроорганизмдерді жою ультракүлгін сәулелендіргішпен және ауаны керекті температураға жылыту электр қыздырғышы көмегімен жүзеге асырылады.

Ауа тазартуға арналған қондырғы сүзгіштен, ультракүлгін сәулелендіргіштен 4 және ауаны жылыту блоктарынан 5 тұрады.



2.2 сурет - А-жылыжай ішіндегі ауаны алмастыру сұлбасы.Ә-сыртқы ортадан жылыжай ішіне ауаны үрлеу сұлбасы

Қондырғының жұмыс істеу принципі ішкі қаңқасына 1 орналастырылған электрқозғалтқыш арқылы ортадан тепкіш желдеткіш 3 іске қосылып жоғарғы бөлігінен ауа сорады. Қондырғының жоғарғы бөлігінде ішкі ауаны алмастыруға немесе сыртқы ауаны кіргізуге арналған ауа бағыттауыш жапқыш 8 орнатылған. Ауа бағыттағыш жапқыш 8 сыртқы ауаның температурасы өзгеруіне байланысты ашылып – жабылады, сыртқы ауаның температурасы жылы кезде ашылып ішке сырттан ауа кіргізеді, ал сыртқы ауа температурасы салқын болған кезде жапқыш 8 жабылып жылыжай ішіндегі ауаны жоғарыдан төменге қарай айдайды. Қондырғымен сорылған ауа жапқыш 8 алдында орнатылған ірі сүзгіден 7 өтіп, одан кейін жапқышпен 8 бағытталған ауа ұсақ сүзгіден 2 сүзіліп өтіп желдеткіш 3 арқылы ультракүлгін сәулелегіш 4 бөлікте микроорганизмдерден тазартылып, электрқыздырғыш 5 арқылы керекті температураға дейін жылытып таза ауа сыртқа айдалады.

Қондырғының ерекшеліктері, ауа тазарту кезінде сыртқы ортаның температурасы жылы болған кезде сырттағы ауаны сүзіп кіргізеді, бұл жағдай жапқышты ашып жабуға арналған сыртқы ауаның температурасын бақылайтын

сезгіш арқылы іске қосылады. Ал сыртқы ортаның ауасы салқын болған кезде жапқыш сырттан кіретін ауаны бекітіп сырттан салқын ауаның кіруін тоқтатады, осы кезде қондырғы жылыжай ішіндегі ауаны жоғарыдан жылы ауаны төменге қарай тазартып айналдырады.

Сондай-ақ қондырғыдағы электрқыздырғышы температураның өзгеруіне байланысты керекті температураны ұстап тұруға арналған термореттегіш арқылы іске қосылып немесе өшіріледі.

Ал қысқы уақытта сыртқы ортаның температурасы салқын болғандықтан жылыжай ішіндегі ауаны тазарту қиынға соғады. Сондықтанда жылыжай ішіндегі жоғары көтерілген жылы ауаны тазартып төменгі бөлікке үрлейді. Осылайша сырттан суық ауа кіргізбей, жылыжай ішіндегі жылы ауаны сыртқа шығармай ауаны айналымға келтіреді.

2.3 Жарықтандыру жүйесі

Өсімдіктің өсуі үш жарықтық процесспен байланысты, атап айтсақ, фотосинтез, фотоморфогенез және фотопериодизм. Жарықтың әр нұсқасы осы процесстерге тікелей әсер етеді. Жарық, көмірқышқыл газын органикалық материалдарға айналдырып оны оттегі ретінде шығаратын фотосинтез процессінің бір бөлігі. Өсімдіктің әр түрлі жарық түрлерінің әсерінен өсуін Фотоморфогенез және күн ұзақтығының өсімдіктің өсуіне ықпалын, яғни гүлдеуі немесе түйін беруінің күнге тәуелділігін фотопериодизм деп атаймыз.



3 сурет – Жарықтандыру және көлеңкелеу жүйесі

Жасанды жарықтандыру табиғи жарық жоқ кезде немесе қараңғыланған кезде қолданылады. Күн радиациясының тікелей түсуі жылыжайлардағы

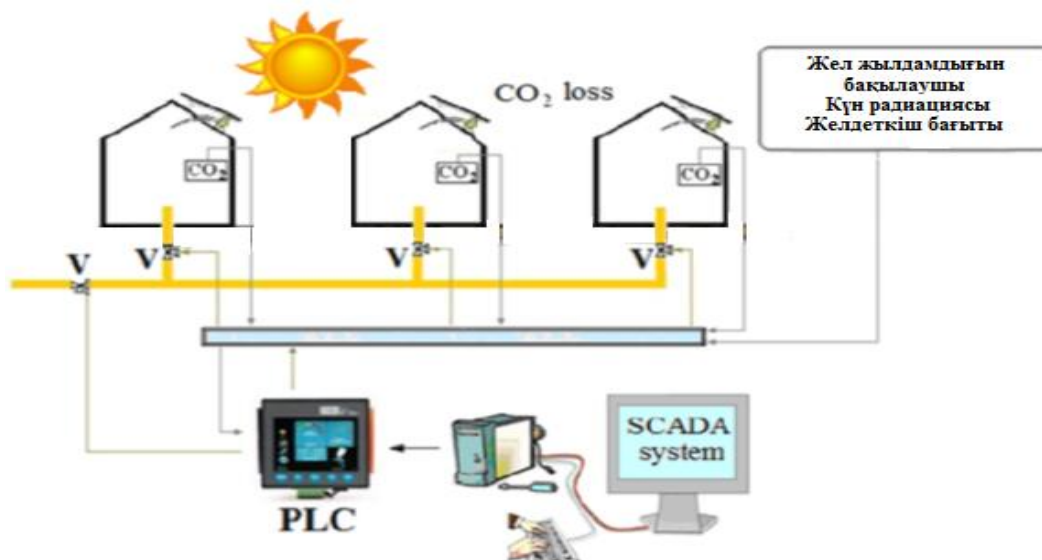
температураның көтерілуінің негізгі көзі болып табылады. Бұл көлеңкелеу немесе шағылыстырудың көмегімен басқарылуы мүмкін. Көлеңкелеу әр түрлі жолдармен іске асырылады, атап айтсақ, іштен немесе сырттан көлеңкелеу қалқандары арқылы және бояулардың көмегімен. Қалқандар сондай-ақ түнгі уақытта шатыр арқылы кететін жылу шығынын азайтуға көмектеседі. Егер станция жоғары күн радиациясын сезсе БЛК электрқозғалтқышты іске қосады және қалқандар көлденең қозғалады.

Күн радиациясының өлшенген және берілген мәндерінің айырмашылығы есептелініп көлеңкелеудің орны айқындалады. Ауылшаруашылық өнімдерінің қалыпты өсуі үшін жеткілікті жарықпен қамтамасыз ететін арнаулы шамдар қолданылады (қыс айларында және бұлтты күндері). Табиғи жарық жоқ болса БЛК жасанды жарықтандыруды қосады. Фотосинтез процессіне қажетті жарық мөлшерін анықтау үшін өсімдіктің өсіп-өну мерзіміне қарай БЛК қажетті жарықтандыру уақытын есептей алады.

CO₂ бүрку жүйесі.

Көмірқышқыл газы (CO₂) фотосинтез процессін түзудегі негізгі субстрат. Бұл фотосинтез процессін арттыра отырып өсімдіктердің өсуін жылдамдатады.

CO₂ деңгейі қалыпты жағдайдан шоғырлану деңгейіне дейін өскенде, 700 ден 900 $\mu\text{l l}^{-1}$ -не дейін, өсімдіктің өсуі артады. Соңғы зерттеулер CO₂ мөлшерден көп болған жағдайда (1000 $\mu\text{l l}^{-1}$) кері әсерін тигізетінін көрсетті. CO₂-нің өсімдікпен жұтылуы микроклиматтың өзге де факторларына тікелей байланысты.



3.1 сурет - CO₂ бүрку жүйесі

Арнаулы вентилятор көмірқышқыл газын сыртқы ауамен араласу үшін және ауа температурасын төмендету мақсатында желдету саңылаулары арқылы сыртқа айдайды. Жылыжайлардағы CO_2 жақсы таралуы суғару жүйесіне ұқсас құбырлар желісінің көмегімен іске асырылуы мүмкін. Газдан мүмкін болатын қауіпті байқау үшін CO_2 -нің шоғырлануын өлшейтін арнаулы датчиктер таратқыш құбырларға орнатылады. Егер көмірқышқыл газының шоғырлануы ұсынылған мәннен азырақ болса БЛК газдың таралуына жауапты электромагниттік клапанды ашады. Біраз уақыттан кейін CO_2 -нің шоғырлануы күрт өсіп кетпес үшін тексеріс болады.

3 Активті бірдейлендіру әдісін пайдаланып жерасты термос жылыжайындағы температуралық режимнің оңтайлы математикалық сипаттамасын анықтау

3.1 Динамикалық сипаттамаларды бірдейлендіру негізінде зерттеу әдісі

Ауылшаруашылық өндірісінде бірдейлендіру әдісі 1970 жылдан бері қолданылып келеді. Алғашында басқару объектілерінің динамикалық сипаттамаларының тапсырмалары шешу үшін қолданды, негізінде бірдейлендіру жүйесі БАЖ жобалауда және дайындау құралы ретінде пайдаланды.

Бірдейлендіру – 1950-жылдан бері қалыптасқан нақты үрдістермен нысандардың математикалық моделін тұрғызу құралы мен әдістері және теорияның өзара біріккендігін көрсететін ғылыми бағыт .

Қазіргі уақытта бірдейлендіру заманауи басқару теориясының негізгі бөлімі ретінде тәжірибеде кең қолданыс табуда. Сонымен қатар әртүрлі алгоритмді ажырататын көп деген әдістер даму үстінде .

Бірдейлендіру кезеңдерін келесідей бөлуге болады:

- құрылымдық бірдейлендіру;
- параметрлік бірдейлендіру;
- параметрлік емес бірдейлендіру;
- моделдің сәйкестігін тексеру.

А.М.Дейч жіктеуі бойынша бірдейлендіру нысандарын топтарға бөлуге болады:

- статикалық, динамикалық;
- сызықты, сызықты емес;
- дискретті, үздіксіз;
- тұрақты, тұрақсыз;
- нақты параметрлі, шашыранды параметрлі.

Жер асты жылыжайы бірдейлендіру нысаны ретінде шашыраған параметрлі тұрақсыз динамикалық нысан болып табылады.

Бірдейлендіру әдісіне қойылатын талаптар :

- жылдам әрекеттену және нақты болу;
- тұйық және үзілген тізбектерде өлшеу мүмкіндігін беру;
- автоматты және автоматтандырылған болуы тиіс;
- бастапқы мәліметтерге тәуелсіз болуы кетек;

- тиімді пайдалану режимінде математикалық моделді тұрғызуды қамтамасыз етуді;

- сыртқы әсерлерді сезінбейтін, қарапайым құрылғы көмегімен жүзеге асыруды.

Тәжірибе түріне байланысты енжар және белсенді әдістерді ажыратады. Бірдейлендірудің статикалық әдістерінің кемшіліктері енжар тәжірибені жүргізген кезде (динамикалық нысанның тиімді жағдайдағы қызметін) келесілерді айтуға болады: бақылау уақытының ұзақтылығы, есептеудің үлкен көлемі, мәліметтердің нақты болмауы.

Белсенді тәжірибе құрылымдық тапсырмада және параметрлік бірдейлендіруде қолданылуы мүмкін.

Белсенді тәжірибеде сынамалы сигналдар деп аталатын арнайы кіру әсерлері пайдалануға негізделеді. Осы жағдайда динамикалық нысанның реакциясы сынақтық сигналдарға бақыланады және сәйкес алгоритмдік есептеулерге байланысты «кіріс - шығыс» байланыс операторы анықталады. Дерек көздеріне сүйенсек сипаттамалары талаптарға сай сынақтық сигналдардың қолдану ұсынылады.

Сатылы кіріс әсері сынақтық сигналды сызықты моделдердің бірдейлендіру әдісіне жатады. Алаң әдісі өте кең қолданылады (Симою әдісі), коэффициент моделін белгілі өтпелі үрдістің тақ және жұп берілген тәэртипте беріліс функциясы түрінде анықтауға мүмкіндік береді.

Бірдейлендіру алгоритмінің мазмұны келесідей:

1. Кіріс және шығыс сигналдарының құрылымдық функцияларын кіріс және шығыс сигналдарының бастапқы өлшеу нәтижелері бойынша дискреттеумен t анықтайды.

2. Алынған құрылымдық функцияларды тегістеп Висковатов жаңартылған әдісін пайдаланады.

3. Нысан тұрақты болған жағдайда кіріс және шығыс сигналдары орнықтылығы жайлы қорытынды жасалады.

4. Бірдейлендіру нысанын моделін табу және болжау.

Келтірілген бірдейлендіру әдістерінің ерекшеліктері: тұрақсыз кіріс-шығыс сигналдарының сыныптарына қолдануға мүмкіндік беретін тұрақты сигналдар, дәлдікті жоғарлату; әдіс әртүрлі кірісті нысандар жағдайын болжауға басқару үрдісін жақсартуға және нысанды бақылауға мүмкіндік береді.

Әдістің кемшіліктері оның бірдейлендіру моделін тұрғызу үшін үлкен көлемде есептеулер, жады, сондайақ алгоритмнің жылдамдығына әсерін тигізеді.

Бірдейлендіру алгоритмі келесі сұлбадан көруге болады:

1. Сатылы сигнал нысаның кірісіне беру және өтпелі үрдістің ұзақтығын өлшеу T ;

2. сызықты интегралды сапа бағасын есептеу $J_K = \int_0^T t^K e_{co}(t) dt$

3.Сапа бағалау интегралымен беріліс функциясының қатар коэффициентінің байланысын пайдаланып, басқару жүйесінің шешімі ретінде бөлімі мен алымының көп мүшесінің коэффициентін анықтауы.

Бұл әдістің ерекшеліктері оның жылдам әсер етуімен ауытқуының аздығы және жоғарғы ретті нысандарда пайдалануға мүмкіндік береді.

Әістің кемшілігі оның жоғарғы ретті беріліс функциясында және сигналдардың кешігуі интегралды бағалауды анықтауда қиындықтар тудырады.

Әдісте сызықты динамикалық түйіннің беріліс функциясының параметрлерін анықтауда келесі бірдейлендіру алгоритмін ұсынады [35]:

1. Тәжірибелік сызықты динамикалық түйін кірісіне сынақтық сатылы сигнал беріледі;

2. Белгілі уақыт аралығында өлшенген шығыс сигналдарының көршілік мәндерінің айырмашылықтары алынады;

3. Теңдеу жүйесі шешіліп сипаттамалық теңдеудің түбірі болатын K_i коэффициентті табылады: $F(\lambda) = \lambda^n + K_{(i)} \lambda^{n+1} + \dots + K_{(i-1)} \lambda + K_i$

Беріліс функциясының реті анықталады.

Бірдейлендіру әдісінің артықшылығы, оның шығу сигналдарының мәндерін әр алаңдағы өтпелі үрдістен алып тастауға болады және оның белгіленген шектеріне жетуді қажет етпейді.

Сонымен қатар қазіргі уақытта көпөлшемді нысандарды бірдейлендіру әдісі қолданылады. Жұмыста көп өлшемді нысандардың тұрақты моделін алуға мүмкіндік беретін жаңартылған алаң әдісі келтірілген. Бұл әдістің ойы өтпелі үрдістің ұқсастығын кешенді өңдеу болып табылады.

Параметрлік бірдейлендірудің қиындықтары беріліс функциясында келтірілген дифференциалды теңдеулермен немесе уақыттық аумақта кеңістіктік жағдайдағы динамикалық нысанның параметрлерін бағалауында.

Ауылшаруашылық өндірістерде белсенді бірдейлендіру әдісі өте кең тараған. Сынақтық сигналдар пішіні: сатылы, импулсті және синусоидалы. Мұнда қолданылатын әдістер мен бірдейлендіру алгоритімі негізінде жоғарыда келтірілген әдістерден айырмашылығы жоқ. Сонымен қатар, динамикалық сипаттамаларды зерттеуде тіркеу және тарату қорытындыларына негізделген бірдейлендірудің статистикалық әдістеріде қолданылды. Белсенді тәжірибені жүргізу мүмкін болмағанда қызмет етудің тиімді режимінде (енжар тәжірибе) жүзеге асырылды.

Жылыжай үзілісті құрылымды жүйе ретінде қарастырылады. Жылыжайдағы микроклиматты басқарудың энергия үнемді және сапалы болуы мақсатында АБЖ құрылымындағы бірдейлендіруді қолдануды ұсынады. Келтірілген мәселелер бойынша құрылған бірдейлендіру (жылыжайға арналған шекті ылғалдылық, жоғарғы ауа температурасы, құрылғының істен шығуы т.с.с.) құрылғылар арқылы алынған мәліметтер құрылған алгоритм арқылы өңделіп жүйенің сол немесе басқа аумақтың құрылымына қатысты екені анықтауға негізделген.

Жүйенің бір жағдайдан басқасына өтуі және басқарудың тиімді алгоритмінің жаңа жағдайы үшін қалыптасуы маңызды кезең болып табылады.

Зерттеудің маңызды нәтижелерінің бірі ұсынылған құрылымдық бірдейлендіруі бар БАЖ тәжірибеде қолдану бойынша алынған мәліметтер. Қарапайым басқару жүйесімен салыстырғанда өнімділіктің 20,9% артқаны байқалды.

3.1 Бірдейлендіру әдісі негізінде арнайы пішінді сигнал көмегімен жылыжайдың динамикалық сипаттамасын зерттеу

Бірдейлендіру, арнайы пішіндегі тестілік сигналды динамикалық объектіге беру арқылы және жауаптардың тіркелуі негіздегі белсенді эксперимент көмегімен жүзеге асырылады:

$$X_i(t) = W_A(s) \cdot V_i(t) = k \frac{b_n s^n + b_{n-1} s^{n-1} + \dots + 1}{a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + 1} \cdot V(t), \quad (3.1)$$

мұндағы $X_t(t)$ – тестілік сигналға жүйенің жауабы;

$W_A(s)$ – беріліс функциясы;

$V_i(t)$ – тестілік сигнал.

Тестілік сигнал пішіні (3.2) динамикалық объектінің шығысы жауаптардың тіркелу нүктесінде $X_i(t)$ екінші сигналдан бастап сигналдың нөлдік мәнін қабылдайды.

Жинақтаушы беріліс функциясын дәрежелік реттік ретінде көрсетеміз:

$$W_A(s) = C_0 + \frac{C_1}{11} S + \frac{C_2}{21} S^2 + \dots + \frac{C_i}{i1} S^i, \quad (3.3)$$

мұнда C_0, C_0, \dots, C_i – дәрежелік реттіктің ажырау коэффициенті,

$$C_0 = \left[\frac{dW^1(s)}{ds^1} \right].$$

Тестілік сигналдың объект кірісіне әсерінің нәтижесі мына түрде жазылады: $\frac{C_i}{i1} \frac{d^i V_i(t)}{dt^i} = X_i(t)$. (3.4)

Бұл $\frac{C_k}{k1}$ коэффициенттерін әр тестілік сигнал үшін сәйкес жауаптарды жоғарғы туынды мәндеріне бөлу жолы арқылы тізбекті түрде анықтауға мүмкіндік береді: $\frac{C_k}{k1} = \frac{X_k}{d^k V_k(T)/dt^k} = (-1)^k \frac{T^k X_k(T)}{K1A}$,

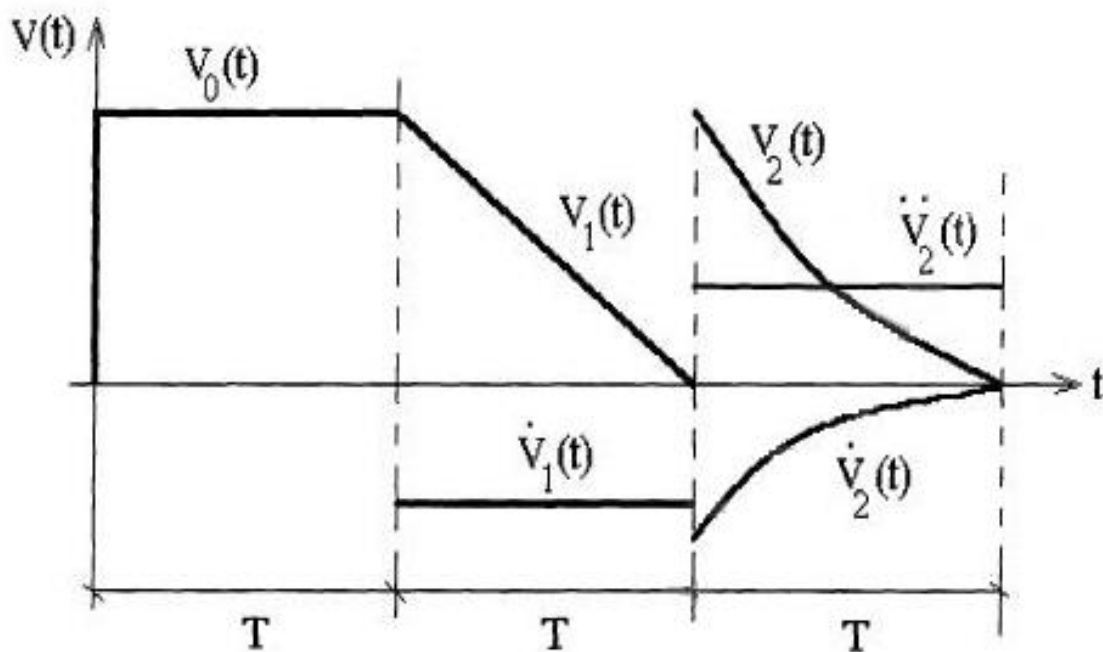
мұнда A – тестілік сигналдың амплитудасы;

T – бірдейлендіру уақытының интервалы.

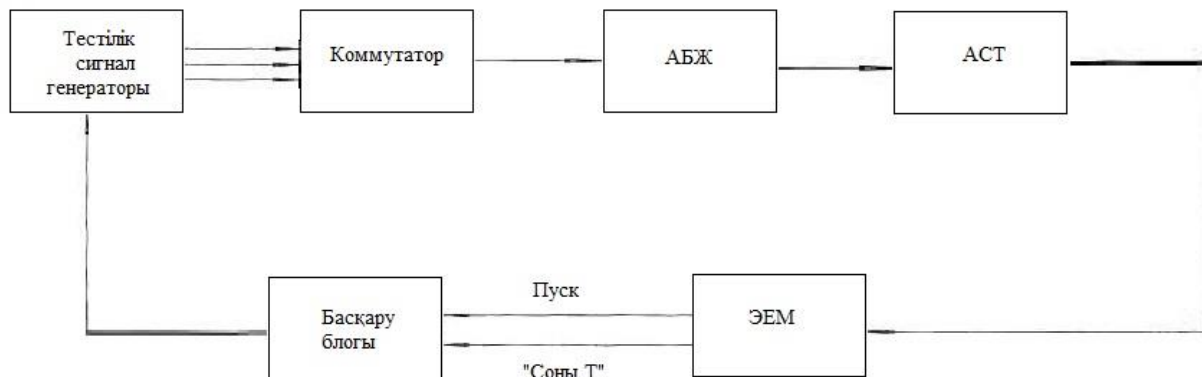
Ұсынылып отырған бірдейлендіру әдісі 3.1 суретте көрсетілген.

Бірдейлендіру әдісін жүзеге асыратын құрылғы келесідей жұмыс істейді. Алғашқы кезде автоматты басқару жүйесі (АБЖ) тыныштық күйде болуы қажет. Артынан АБЖ-нің кірісіне тестілік сигнал генераторында түзілген сигналдар тізбегі беріледі, ал АБЖ-ң шығыс сигналдары аналогтық-сандық түрлендіргіштің (АСТ) кірісіне беріледі. АСТ-тен шыққан сигнал бірдейлендіру үрдісімен бірге беріліс функциясының есептелуі сондай-ақ динамикалық объектіні бақылауды жүзеге асыратын ЭЕМ-ге келіп түседі. Тестілік сигналдардың тізбектілігін қалыптастыру бірнеше циклдармен жүзеге асырылады. Бірінші циклда динамикалық объектінің кірісіне А амплитудалы сатылық әсерді беру арқылы өтпелі үрдісті аяқтау үшін қажет уақыт интервалының коды Т анықталады.

Бұл үшін ЭЕМ басқару блогына келіп түскен «Пуск» сигналын береді. Сондай-ақ импульстарды санау және шығысындағы сигнал, шығысы АСТ-ң аналогты кірісімен жалғанған АБЖ-ң кірісіне келіп түсетін коммутатордың бірінші ақпараттық кірісінің іске қосылуы басталады. ЭЕМ АСТ-тен шыққан нәтижені өтпелі үрдестер аяқталғанға дейін есптейді. Бұл шарт орындалғаннан кейін ЭЕМ Т уақыт кодын басқару блогына жазатын «Соңы Т» сигналын береді. ЭЕМ басқару блогынан Т уақыт кодын санап, басқару блогының кілтінің көмегімен тестілік сигнал генераторының алғашқы жағдайын орнату үшін операторға Т мәнін береді және оператор Т-ны баптап алғаннан кейін бірдейлендіру, бақылау және диагностикалау үрдістерін жалғастыруға рұқсат бермейінше күту режимінде болады. Сондай-ақ басқару блогы коммутатордың адрестік кірісі арқылы тестілік сигнал генераторын АБЖ-дан ажыратады.



3.2 сурет - Арнайы пішіндегі тестілік сигналдар



3.3 сурет - Бірдейлендіру әдісін жүзеге асырудың құрылымдық сұлбасы

Ары қарай T уақыт интервалы өздігінен қалыптасады, ал түрлену үрдісі аяқталысымен АСТ ЭЕМ-мен сұралаынады. $t=T$ уақыты өту кезінде АСТ-ң ЭЕМ-мен сұралуы жүзеге асады, сондай-ақ, T уақыттық кодын жазудан басқа T сигналы кезіндегідей операцияны жүзеге асырады.

6. Конструкторлық бөлім. Макеттың конструкциясы

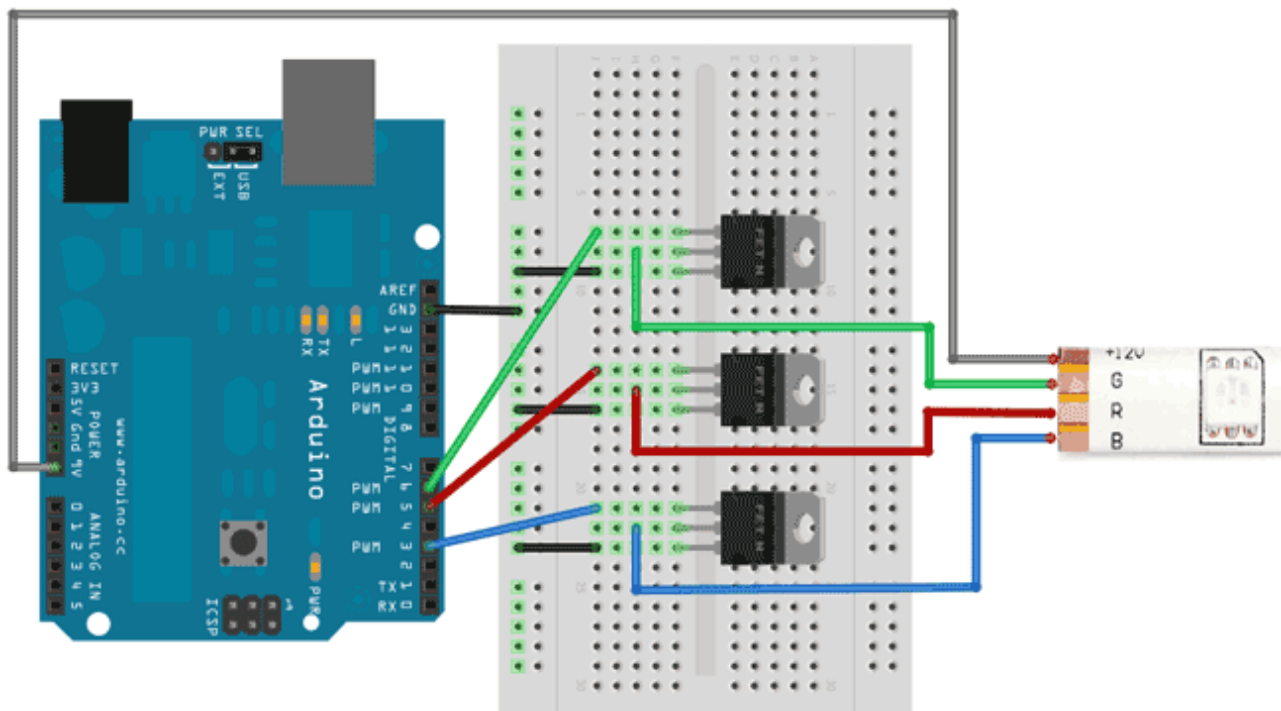
Ақпаратты жинау және беру құрлығысының моделін жасау кезінде, ең бірінші корпус таңдадым. Корпусы ОРГ әйнегінен жасалған.



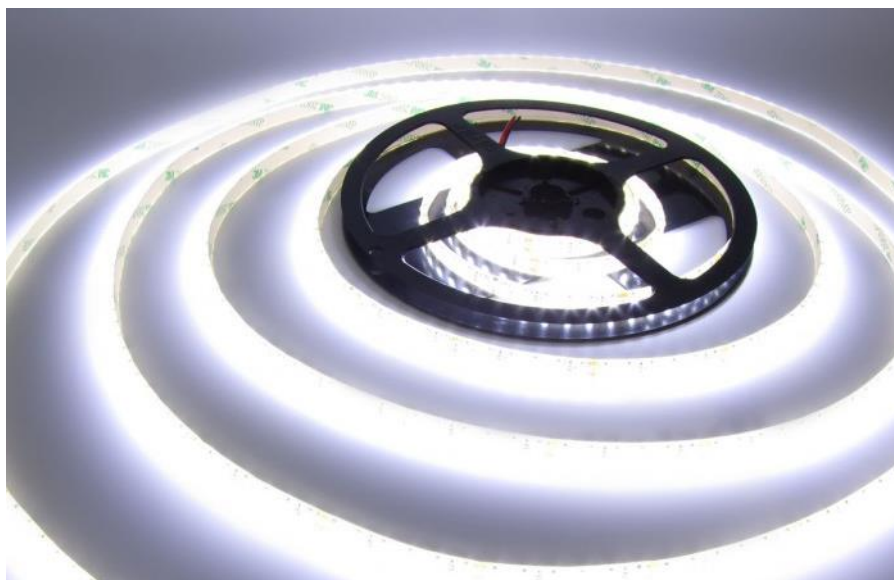
4 сурет - Автоматты басқарылатын жылыжайымыздың макеті

Келесі кезекте оны құрастыра бастадым:

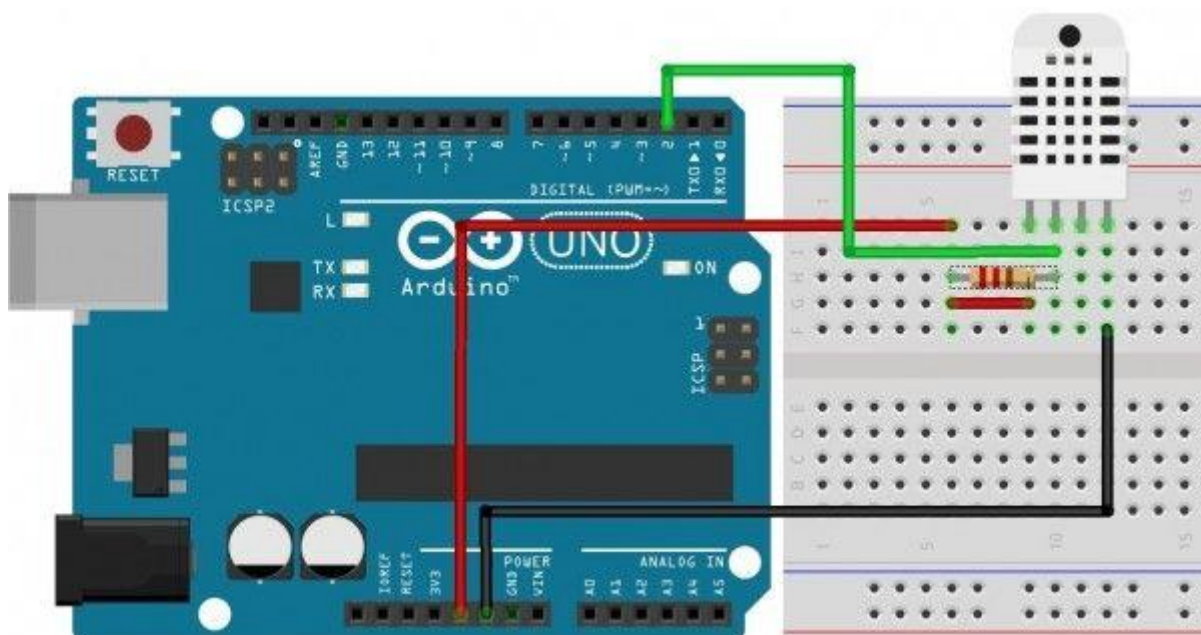
Бірінші кезекте диодтық лентамды қосқан болатынмын



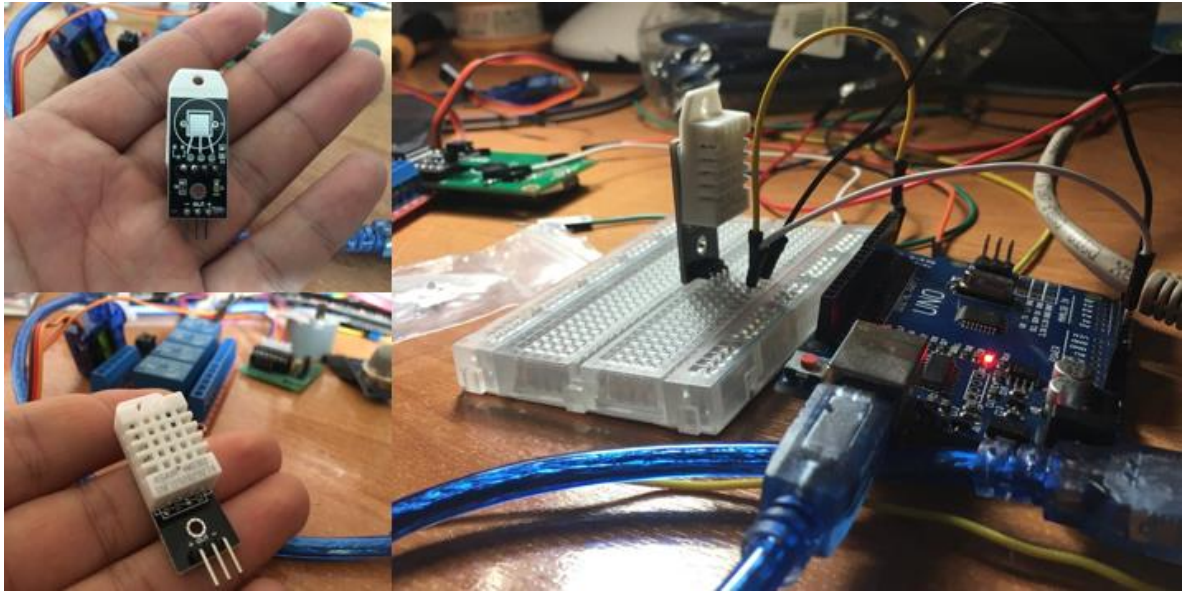
4.1 сурет -



4.2 сурет - Іске қосылған сәті



4.3 сурет - DHT-22 микросхемалық сұлбасы



4.4 сурет - DHT-22 датчигін ардуинога қосу сәті

Бұл датчиктың DHT-11-ден айырмашылығы кателігі төмен және дәлдік мәнді беретіндігінде, сонымен қатар бұл датчик өзінің корпусымен ерекшеленеді.

```

DHTTester_... | Arduino 1.8.10
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

DHTTester_...

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 4 // Digital pin connected to the DHT sensor

#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302), AM2321

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(57600);
  Serial.println(F("Test Sensor DHT"));

  dht.begin();
}

void loop() {

  delay(2000);

  float h = dht.readHumidity();
  // Read temperature as Celsius (the default)
  float t = dht.readTemperature();

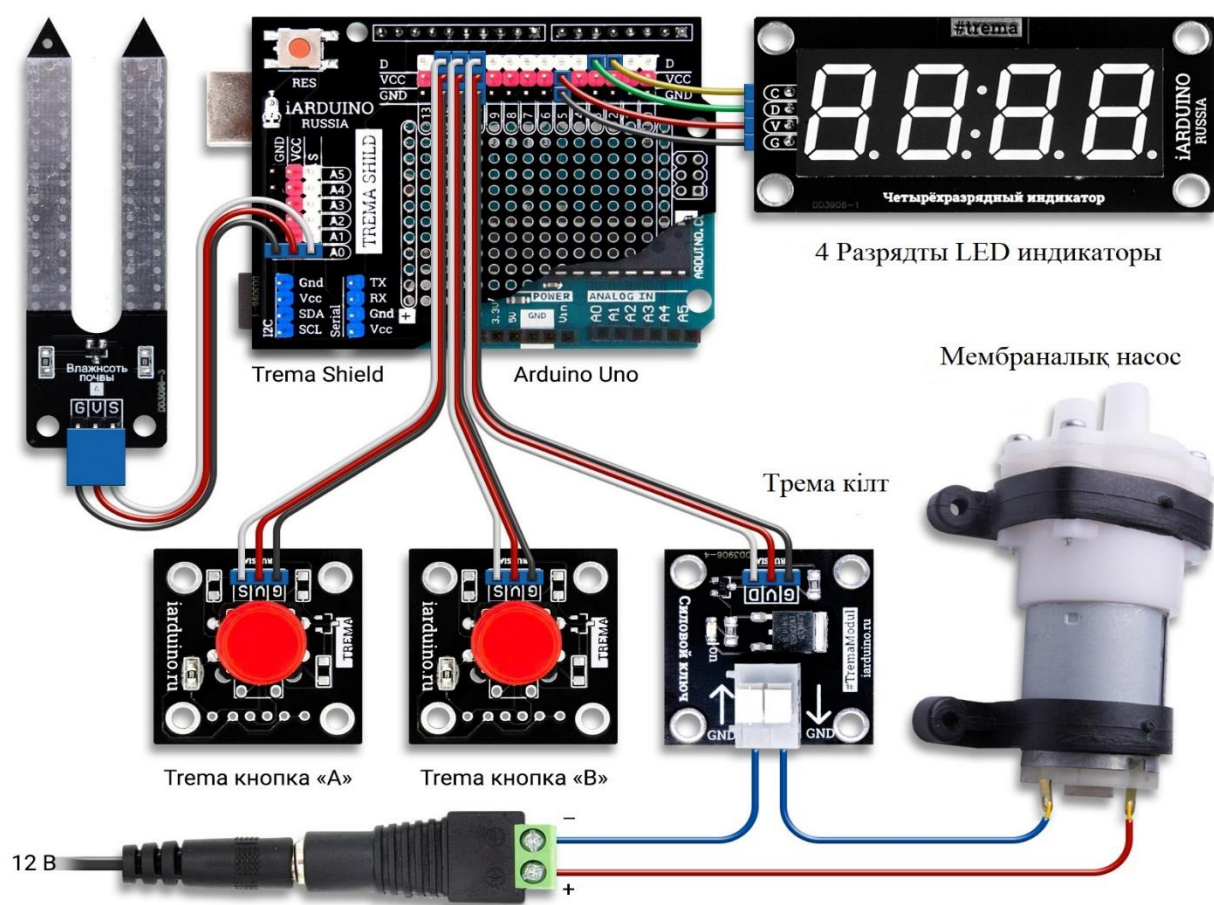
  // Check if any reads failed and exit early (to try again).
  if (isnan(h) || isnan(t) ) {
    Serial.println(F("DHT Error"));
  }
}

```

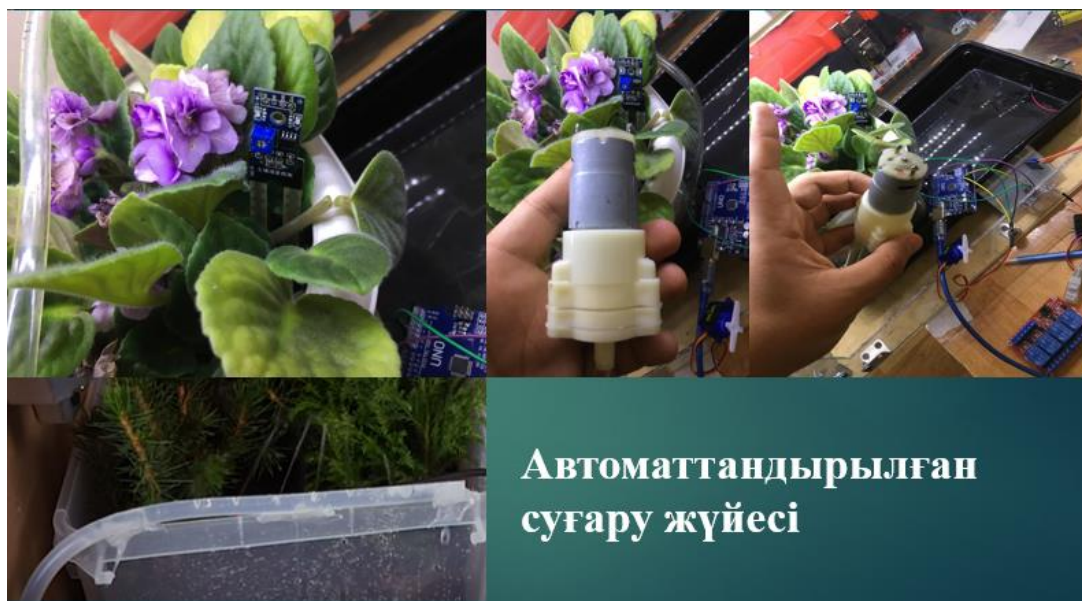
Неверная библиотека найдена в C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\ws2812: нет заголовочных файлов (.h), найденных в C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\ws2812

4.5 сурет - DHT-22 датчигының скетчы

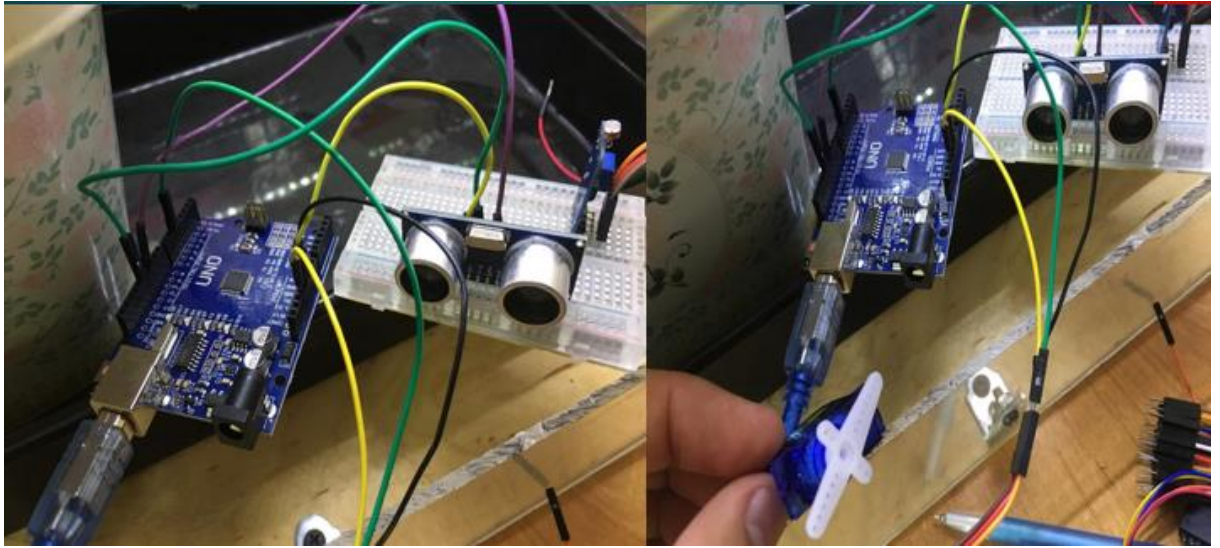
Одан кейін:



4.6 сурет - Өсімдіктерімізді автоматты түрде суғару жүйесінің керекті құрал жабдықтары



4.7 сурет - Топырақ ылғалдылық датчигы және мембраналық насосы іске қосу сәті



4.8 сурет - Қашықтық өлшегіш пен сервоприводтың ақылды стеллаж жасаудағы көрінісі

```
HC-SR04_servo | Arduino 1.8.10
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь
HC-SR04_servo $
#include <Servo.h>

#define coef 5
#define dead_zone 4
#define max_value 22
#define servoPin 4

#define Trig 12
#define Echo 11
#define ledPin 13

Servo myservo;

void setup()
{
  pinMode(Trig, OUTPUT);
  pinMode(Echo, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  myservo.attach(servoPin);
  myservo.write(0);
}

unsigned int impulseTime=0;
unsigned int distance_sm=0;

void loop()
{
  digitalWrite(Trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(Trig, LOW);
```

4.9 сурет - Қашықтық өлшегіш пен сервоприводтың жұмысы барысындағы скетч

ҚОРЫТЫНДЫ

Жылыжай шаруашылығы ауылшаруашылық өндірістерінің ішінде энергиясыйымдылығы жоғары салалардың бірі болып табылады, және де энергия шығындарының көп бөлігін (90%) жылыжайды жылытуға кететін энергия шығыны құрайды. Энергия үнемдеуге мүмкіндік беретін әртүрлі жылыжай конструкцияларына зерттеулер жүргізіліп салыстырмалық талдау жасалынып, осы күнге дейін жылыжай микроклиматын қалыпты ұстап тұруда оңтайлы жылыжай конструкциясы мен микроклиматты басқару жүйелері құрастырылмағаны дәлелденіп, автор жылытуға және салқындатуға кететін энергия мөлшерін 50%-ға төмендетуге мүмкіндік беретін жерасты термос жылыжайының моделін ұсынды.

1. Қалың жерді негізгі жұмыс құралы ретінде қолдану (өз кезегінде жылу сорғыштың, қыста жылтып жазда салқындату қызметін атқаратыны) жұмыстың негізгі дәлелі болып табылады.

2. Жылыжайдың динамикалық сипаттамаларына зерттеу жүргізу үшін бірдейлендірудің активті әдістері қолданылған. Жылыжайдың математикалық сипаттамасын нақты алуға мүмкіндік беретін активті эксперимент негізінде бірдейлендіру алгоритімі осы күнге дейін аз зерттелген. Осыған сәйкес активті эксперимент негізінде жылыжайдағы температуралық режимді бірдейлендіру әдісін негіздеу тәсілі анықталды. Бірдейлендіру процессін моделдеуге және жылыжайды температуралық режим бойынша басқару объектісі ретінде зерттеуге мүмкіндік беретін алгоритімінің негізінде компьютерлік бағдарлама құрастырылды. Температуралық режим бойынша жылыжайды басқару жүйесіндегі реттегіш параметрлерінің істен шығуының шекті мәндері анықталды. Бірдейлендіру нәтижелерін басқару жүйесіндегі істен шығуларды бақылау және диагностикалау үшін қолдану мүмкіндіктері көрсетілді.

Талаптар бойынша тиімді температуралық режимді қамтамасыз етудегі автоматты басқару жүйесін қолданудағы тиімділігі тиімді пайыз құрайтыны көрсетілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 В.М Солдаткин, А.А. Порунов, В.В.Солдаткин «Основы проектирования измерительных приборов и систем». Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева.: -2004- (УМО, УМС) <http://radiostorage.net/1947-skhema-datchika-temperature-na-osnove-tranzistora.html>
- 2 Вульвет Дж. Датчики в цифровых системах. / Перевод с английского. Под ред. А.С. Яроменка. М.: Энергоиздат, 1981 г.
- 3 <https://www.youtube.com/watch?v=W4iVHam-Bt0&t=442s>
- 4 <http://teplino.ru/obustr/umnaya-teplica.html>
- 5 Ch A Alimbayev, ON Bodin, KA Ozhikenov, EB Mukazhanov, Zh N Alimbayeva, “Development of the structure of a multicomponent filter based on the principle of adaptive aggregation of filters”, 2018 IEEE 12th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), 2018/10/17
- 6 J. Perry. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. Thorofare, NJ: Slack Incorporated, 1992.
- 7 A. Farry. Myoelectric teleoperation of a complex robotic hand /IEEE Transactions on Robotics and Automation, Vol. 12, No. 5, pp. 775-788, 1996.
- 8 Атыханов А.К., Мукатай Н., Обоснование параметров микроклимата теплицы. С56 Современные техника и технологии в научных исследованиях.— Бишкек; 2016. — 377 с.
- 9 Nurdan Mukatay, Aibek Kachkimbaevich Atihanov, Amantur Tolepbergenovich Ospanov, Rouzi Amuti. Improvement of parameters of microclimate of underground thermos greenhouses. International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 11 (2016) pp 7373-7384 © Research India Publications. <Http://www.ripublication.com>
- 10 Mukatay N., Atyhanov A.K., Rozi Amut., Ospanov A.T. Characteristics and classification of objects protected ground, Materiały XII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy - 2016» Volume 11. Ekologia. Geografia i geologia. Chemia i chemiczne technologie. Budownictwo i architektura. Rolnictwo. Weterynaria: Przemysł. Nauka i studia - 96 str.
- 11 Шлыков Г.П. Уравнения процессов измерения // Измерительная техника. — 2008. — № 4.
- 12 Анцыферов С.С., Голубь Б.И. Общая теория измерений. - М.: Горячая линия.-Телеком, 2007.
- 13 Виноградова Г.Н. История науки и приборостроения: Учеб, пособие. — СПб: НИУ ИТМО, 2012. - 157 с.

14 Галиев А.Л., Галиева Р.Г. Элементы и устройства автоматизированных систем управления: Учеб, пособие. — Стерлитамак: Стерлитамакская государственная пед. акад., 2008.

15 ГОСТ 8.021-2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы.

16 ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин.

17 Дембовский В. В. Автоматизация управления производством: Учеб, пособие. — СПб.: СЗТУ, 2004.

18 Золотаревский С.Ю. Опыт NIST по изучению измерительных потребностей современных инновационных технологий // Законодательная и прикладная метрология. — 2007. — № 6.

19 Измерения в промышленности. Справочник. В 3 кн. / Под ред. проф. П. Профоса. — М.: Металлургия. 1990.

20 Каплан Б.Ю. Физические основы получения информации. В 2 ч. Ч. 1.