

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары кафедрасы

Қонысбай Мөлдір Қуанышбайқызы

«Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы  
температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау»

**дипломдық жобаға  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6B07113 - Робототехника және мехатроника

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
РТжАТҚ кафедра меңгерушісі  
техника ғылымының кандидаты,  
профессор  
К.Ә. Өжікенов  
«31» 05 2024 ж.

дипломдық жобаға  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы  
температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау»


6B07113 - Робототехника және мехатроника


Орындаған

Қонысбай М.Қ.

Рецензент  
т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Ғылыми жетекшісі  
т.ғ.м., аға оқытушы

 Тюлепбердинова Г.А.  
колы аты-жөні

 Байтурганова В.К.

«24» 05 2024 ж.

«31» 05 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары кафедрасы

6B07113 - Робототехника және мехатроника

**БЕКІТЕМІН**

РТжАТҚ кафедра меңгерушісі  
техника ғылымының кандидаты,  
профессор

Қ.Ә. Өжікенов

« 31 » 05 2024 ж.



**Дипломдық жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қонысбай Мөлдір Қуанышбайқызы

Тақырыбы: Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау  
Университет ректорының 2023 жылғы «4» желтоқсан № 548-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 31 » 05 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Жылыжайлардағы температураны реттеудің қолданыстағы технологиялары мен әдістерін зерделеу, жүйені басқару алгоритмдерін әзірлеу

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауа жылытқышы бар температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жасау.

б) Arduino Ide бағдарламасында автоматтандырылған жылыжайды басқару кодын жазу.

в) Автоматтандырылған жылыжайдың макетін жасау.

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

Жұмыс презентациясы слайдтарда 15 көрсетілген


Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 8 әдебиеттер тізімі

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

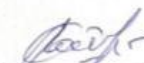
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	16.01 - 12.02.2024 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	20.03. - 17.04.2024 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	17.04 - 25.05.2024 ж.	Орындалды


Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қытысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Игембай Е.А. техника ғылымдарының магистрі, оқытушы	31.05.2024	

Ғылыми жетекшісі

 Байтурганова В.К.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

 Қонысбай М.К.

Күні

« 31 » 05 2024 ж.

## АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалауға арналған. Жұмыста жылыжай жүйелерінің жұмыс істеуінің негізгі принциптері қарастырылады, температура мен желдетуді басқарудың қолданыстағы әдістері талданады, сонымен қатар өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды қамтамасыз ететін өзіндік техникалық шешім жасалады. Жұмыстың нәтижесі-кез-келген ауа-райы жағдайында жылыжайда қажетті температура деңгейін ұстап тұруға қабілетті тиімді және сенімді жүйені құру.

Өзірленген жоба жылыжайларда өсімдіктерді өсірумен айналысатын ауылшаруашылық кәсіпорындары үшін практикалық маңызға ие, сонымен қатар жылыжай алқаптарының өнімділігі мен тиімділігін арттыру бойынша ғылыми зерттеулерде пайдаланылуы мүмкін.

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа предназначена для проектирования автоматизированной системы регулирования температуры за счет встроенного воздушного отопления для вентиляции теплицы. В работе рассматриваются основные принципы функционирования тепличных систем, анализируются существующие методы управления температурой и вентиляцией, а также разрабатывается собственное техническое решение, обеспечивающее оптимальные условия для роста растений. Результатом работы является создание эффективной и надежной системы, способной поддерживать необходимый уровень температуры в теплице при любых погодных условиях.

Разработанный проект имеет практическое значение для сельскохозяйственных предприятий, занимающихся выращиванием растений в теплицах, а также может быть использован в научных исследованиях по повышению продуктивности и эффективности тепличных угодий.

## **ANNOTATION**

The diploma thesis is intended for the design of an automated temperature control system due to built-in air heating for greenhouse ventilation. The paper discusses the basic principles of greenhouse systems functioning, analyzes existing methods of temperature and ventilation control, and develops its own technical solution that provides optimal conditions for plant growth. The result of the work is the creation of an efficient and reliable system capable of maintaining the required temperature level in the greenhouse under all weather conditions.

The developed project is of practical importance for agricultural enterprises engaged in growing plants in greenhouses, and can also be used in scientific research to increase the productivity and efficiency of greenhouse lands.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Технологиялық бөлім	6
1.1 Автоматтандырылған жылыжайдың артықшылықтары	6
1.2 Жылыжайдың микроклимат жүйелері	7
1.3 Желдеткіш жылытқыштардың маңызы мен қолдануы	8
1.4 Жылыжай желдету жүйесінің электр жетегін есептеу және таңдау	12
2 Конструкторлық бөлім	14
2.1 Arduino платформасы және Arduino Uno	14
2.2 Жылыжайға қажетті компоненттер	17
3 Бағдарламалық бөлім	22
3.1 Arduino Ide бағдарламалық қамтамыздандыру ортасы	22
3.2 Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің макеті	24
4 Экономикалық бөлім	27
4.1 Функционалдық шығындарды талдау	27
4.2 Өндірісті жобалау және технологиялық дайындау шығындарын есептеу	28
4.3 Тұтынушы үшін экономикалық тиімділік көрсеткіштерін анықтау	29
4.4 Жобаның экономикалық маңызы және пайдасы	30
Қорытынды	32
Пайдаланылған әдебиеттер	33



## КІРІСПЕ

Жылыжайлар-көкөніс және гүл көшеттерін, жылу сүйгіш дақылдарды өсіруге арналған кең таралған құрылымдар. Бөлме өсімдіктеріне де жылыжай қолайлы. Екіншілік жылына 4-5 айдан аспауы мүмкін. Нитраттар мен басқа зиянды заттарды қолданбай жақсы өнім алу үшін бұл уақыт жеткіліксіз. Бұл кезеңді ұзартудың және қыста да өз үйіңізде көкөніс өсірудің жалғыз жолы-жылыжайларды пайдалану.

Қазіргі ауыл шаруашылығында егіннің табыстылығы мен өнім сапасына әсер ететін негізгі факторлардың бірі жылыжай жағдайында өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды қамтамасыз ету болып табылады. Бұл жағдайларды бақылайтын маңызды параметрлердің бірі-жылыжайдағы ауа температурасы. Бұл параметрдің тұрақтылығы мен оңтайлылығын қамтамасыз ету үшін автоматтандырылған реттеу жүйелерін пайдалану қажет.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты-жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің осындай автоматтандырылған жүйесін әзірлеу және жобалау. Бұл жүйені әзірлеу өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды қамтамасыз етуге, өнімнің өнімділігі мен сапасын жақсартуға, сондай-ақ энергия шығындарын азайтуға және ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Мақсатқа жету үшін жылыжайлардағы температураны реттеудің қолданыстағы технологиялары мен әдістерін зерделеу, жүйені басқару алгоритмдерін әзірлеу және әзірленген жүйенің өнімділігі мен тиімділігін тексеруге мүмкіндік беретін прототип жасау көзделеді.

Бұл жұмыстың нәтижелері жылыжайларда өсімдік өсірумен айналысатын ауылшаруашылық кәсіпорындары мен фермерлер үшін пайдалы болады және оларға өсімдік жағдайын жақсартуға және өндіріс көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік береді деп ойлаймын.

Бірінші бөлімде автоматтандырылған жылыжайдың артықшылығы баяндалды. Жылыжайдың микроклимат жүйелері және желдеткіш жылытқыштардың маңызы мен қолдануы түсіндірілді. Жылыжай желдету жүйесінің электр жетегін есептеп, таңдалды.

Екінші бөлімде Arduino микроконтроллерінің құрылымы және басқа микроконтроллерден ерекшеліктері анықталды. Сонымен қатар, дипломдық жұмысқа қажет басқа да компоненттердің сипаттамасы мен ерекшеліктері жазылды.

Үшінші бөлімде жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін басқару коды жазылды.

Төртінші бөлімде дипломдық жобаның экономикалық тиімділігі зерттелді.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Автоматтандырылған жылыжайдың артықшылықтары

Автоматтандырылған жылыжай әртүрлі ауылшаруашылық өсімдіктерін өсіру үшін қолайлы жағдай жасауға және сақтауға мүмкіндік береді. Автоматтандырылған жылыжайдың негізгі артықшылықтары:

1. Уақыт пен күш-жігерді үнемдеу. Автоматтандырылған жылыжай температура, ылғалдылық, жарықтандыру, суару және тыңайтқыш сияқты жылыжай ішіндегі жағдайларды бақылайды және басқарады, бұл өсімдіктерді үнемі бақылау мен күту қажеттілігін азайтады.

2. Өнімділікті арттыру. Автоматтандырылған жүйемен қамтамасыз етілген оңтайлы жағдайлардың арқасында өсімдіктер жақсы өсіп, дами алады, бұл өнімділік пен өнім сапасының артуына әкеледі.

3. Ресурстарды үнемдеу. Суды, тыңайтқыштарды және басқа ресурстарды дәл мөлшерлеу арқылы автоматтандырылған жүйе ресурстарды үнемдеуге және оларды сатып алу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

4. Тәуекелдерді азайту. Автоматтандырылған жүйе жылыжай ішіндегі ауа-райының қолайсыздығы немесе судың жетіспеушілігі сияқты өзгерістерге тез жауап бере алады, бұл шығынның алдын алуға және егінді сақтауға көмектеседі.

5. Басқару ыңғайлылығы. Арнайы бағдарламалық жасақтаманың көмегімен автоматтандырылған жүйенің жұмысын қашықтан бақылауға және үйден немесе кеңседен шықпай-ақ қажетті түзетулер енгізуге болады.

Өнімнің жоғары өнімділігі мен сапасын қамтамасыз ету үшін сенсорлармен жабдықталған автоматтандырылған жылыжайлар қолданылады, олар өз кезегінде өсімдіктердің өсуін оңтайландырады, температураны, ылғалдылықты және жарықтандыруды реттейді. Бұл мүмкіндігінше көп қоректік заттарды сақтай отырып, өсірілген дақылдарды тезірек жинауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ол барлық дақылдарды судың нақты мөлшерімен автоматты түрде толықтыру үшін топырақтың ылғалдылығын бақылайды. Бұл функциялардың орындалуы тек жиналған мәліметтер негізінде қорытынды жасауға бағдарламаланған электрондық құрылғыларға байланысты.

Жоғары өнімділікті қамтамасыз ету үшін оңтайлы климаттық жағдайларды сақтау қажет. Жылыжайлар сыртқы әсерлерге ұшырайды, сондықтан барлық климаттық параметрлерді үнемі өлшеу қажет. Мұны микроклиматты басқаруға арналған автоматтандырылған жүйелердің көмегімен жасауға болады.

Автоматтандырылған жылыжай-сенсорлар мен механизмдердің жиынтығы. Датчиктерден келетін деректерді арнайы компьютер өңдейді. Егер жылыжайдағы температура рұқсат етілгеннен асып кетсе, құрылғыға жіберілетін сигнал іске қосылады, содан кейін желдету үшін терезелер ашылады. Егер температура рұқсат етілгеннен төмен болса, онда жылу жүйесі

қосылады. Сондай-ақ, жылыжай жарық сенсорымен жабдықталған. Өсімдіктің спектрі бойынша теңдестірілген жарық алуы өте маңызды, өйткені әр түрлі спектрлік диапазондар өсімдікке әр түрлі әсер етеді. Жарық жеткіліксіз болған кезде өсімдіктерге арналған жарықтандыру шамдары іске қосылады. Суару өсімдіктердің әрқайсысы үшін бағдарламаланған кесте бойынша жүзеге асырылады.

## **1.2 Жылыжайдың микроклимат жүйелері**

Жылыжайларда қажетті микроклиматты құру тұрғысынан ең маңыздысы - желдету және жылыту жүйелері болып табылады.

Бірінші жүйе жаздың ыстық кезеңдерінде өсімдіктерді қызып кетуден қорғайды және ылғалдылық пен ауаның газ құрамына әсер етеді. Екіншісі жылыжайлардың қызмет ету мерзімін ұзартуға, ерте көктемгі немесе кейінгі күзгі сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

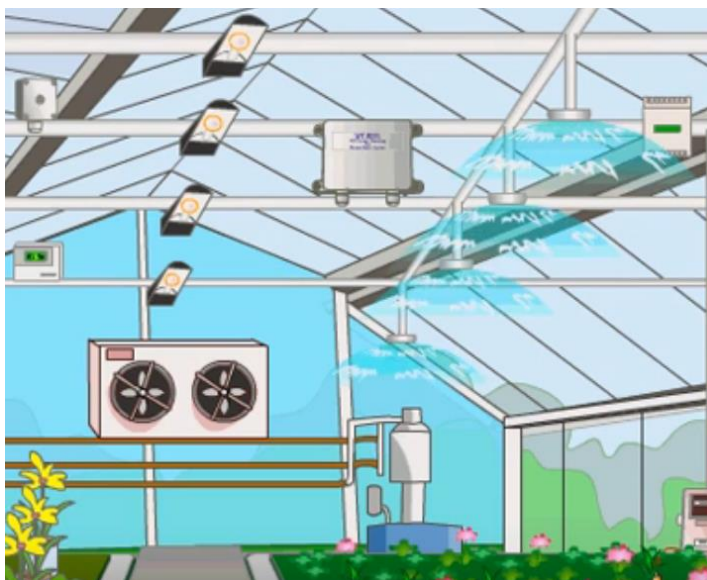
Жылыжайларды жылыту жүйелері келесі түрлерде болады: су, ауа, инфрақызыл жылыту, электр.

Классикалық су жүйелері жыл бойы жұмыс істейтін үлкен жылыжайларда жиі қолданылады және жанармайдың едәуір шығындарына байланысты жеке шаруашылықтар үшін өте қолайсыз. Мұздатпайтын сұйықтықтарды қолдануға болады, бірақ бұл шығындарды арттырады.

Ауа жүйелері пайдалану тұрғысынан ыңғайлы. Салқындатқыштың қатып қалуынан қорқудың қажеті жоқ, бірақ ауаның төмен жылу сыйымдылығы жылу көзінің тиімділігін төмендетеді.

Инфрақызыл газды жылыту жүйелерінің бірқатар артықшылықтары бар: жылыжайдың топырағы қызады, ал одан – ауа. Жану нәтижесінде жылыжайдың ішіне келіп түсетін CO<sub>2</sub> газ шығарындылары өсімдіктердің өсуін тездетеді.

Өнеркәсіптік жылыжайларды жылыту кезінде қыздырылған ауаның бүкіл аумаққа таралуын жақсы ұйымдастыру өте маңызды. Жылыту жабдықтары белгілі бір жерде орнатылатын жағдайлар жиі кездеседі. Бұл, әрине, үлкен қателік. Осыған байланысты ауа біркелкі емес қызады. Жылыжайдың әртүрлі бөліктерінде өсімдіктер әртүрлі мөлшерде жылу алады. Бұл мәселені шешу үшін жылыжайда қыздырылған ауаны тасымалдайтын желдеткіштер жиі қолданылады.



1.1-сурет – Жылыжайда желдеткіш қолдану

### 1.3 Желдеткіш жылытқыштардың маңызы мен қолдануы

Жылыжайда өсімдіктерді біркелкі жылытудың ең жақсы және салыстырмалы түрде қарапайым шешімі-желдеткіш жылытқыштарды пайдалану. Желдеткіш жылытқыштар көкөніс жылыжайында өте маңызды рөл атқарады. Олар өсімдіктердің сау өсуі үшін қажет оңтайлы температура мен ылғалдылықты сақтауға мүмкіндік береді. Желдеткіш жылытқыштар өсімдіктердің қызып кетуіне немесе салқындауына жол бермейді, бұл олардың дамуына қолайлы жағдай жасайды.

Желдеткіш жылытқыштарсыз жылыжай тым ыстық болуы мүмкін, бұл өсімдіктердің кебуіне немесе тым суыққа әкелуі мүмкін, бұл олардың өсуін баяулатуы мүмкін.

Кесте 1.1 – Көкөністер үшін оңтайлы температуралар көрсеткіштері

Көкөністер	Ауа температурасы							Ылғалдылық
	Көшеттер пайда болған кезде	өсіру кезінде			жеміс беру кезеңінде		Өсімдік тің қатаю кезеңінде	
		бұлтты	күн шуақ	түнде	күндіз	түнде		
Қияр, қауын, қарбыз	17-18	22-25	27-30	17-18	25-30	18-20	13-45	Қияр 85-95, қалғандары 60-75

Қызанақ, баклажан	10-12	20-22	25-27	10-13	22-28	15-17	8-10	50-60
Спаржа, пияз	8-9	17-18	20-26	8-12	-	-	7-5	70-80
Шпинат, укроп, петрушка	8-9	15-16	20-21	8-9	-	-	1	70-80
қырыққаба т шалғам	6-7	12-13	16-18	7-8	-	-	1-3	65-75

Желдеткіш жылытқыштар төбеге және жылыжай қабырғаларының жоғарғы бөліктеріне орнатылады. Жылы ауа бүкіл егіс алқабына біркелкі таралады.

Желдеткіш жылытқыштардың санын дұрыс таңдау үшін жылыжайлардағы жылу шығынын есептеу керек. Жылыжайдағы жылу шығынын есептеу үшін біз келесі параметрлерді білуіміз керек:

– Жылыжай қабырғаларының ауданы. Жылыжай неғұрлым үлкен болса, соғұрлым көп жылу беру керек;

– Жылыжай қабырғаларының оқшаулау қасиеті (U мәні). Қабырғалар неғұрлым нашар оқшауланған болса, соғұрлым көп жылу беру керек;

– Жылыжай қабырғаларының ішкі және сыртқы жақтары арасындағы температура градиенті;

– Жылыжай терезелерінің ауданы;

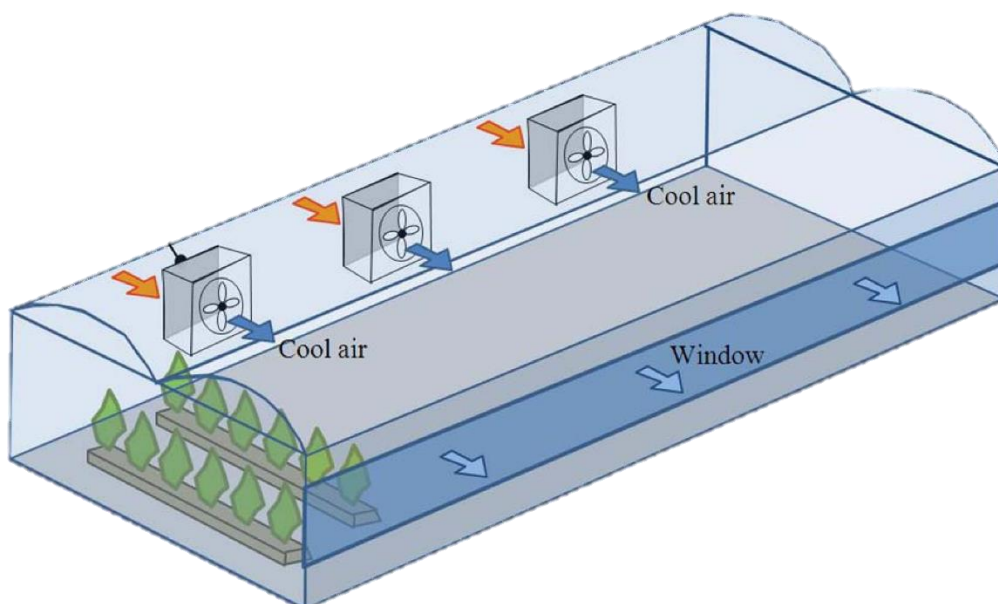
– Жылыжай терезелерінің оқшаулау қасиеті (U мәні);

– Жылыжайдағы ауаның орташа температурасы: температура неғұрлым төмен болса, соғұрлым көп жылу беру керек.

Осы деректердің көмегімен біз жылыжайдың қабырғалары мен терезелері арқылы жылу шығынын келесі формуламен есептей аламыз:

**Жылу шығыны = қабырға ауданы x U-қабырға мәні x температура градиенті + терезе ауданы x U - терезе мәні x температура градиенті**

Желдеткіш жылытқыштарды тек суық мезгілде ғана емес, ыстық күндерде жылыжай бөлмесін желдету үшін қолданады. Желдеткіш жылытқыштар бұл тапсырманы өте жақсы орындайды және қосымша жабдықты орнатудың қажет етпейді.



1.2-сурет – Ыстық күндерде жылыжай бөлмесін желдету

Қолданылатын желдеткіштің мөлшері мен түрі қажетті жылу қуатына байланысты анықталады. Қажетті жылу қуатын шамамен есептеу үшін формуланы қолдануға болады:

$$W = (V \times DT \times K) : 860 \quad (1.1)$$

мұндағы  $W$ -қажетті жылу қуаты;

$V$  - бөлменің көлемі (ені  $\times$  ұзындығы  $\times$  Биіктігі);

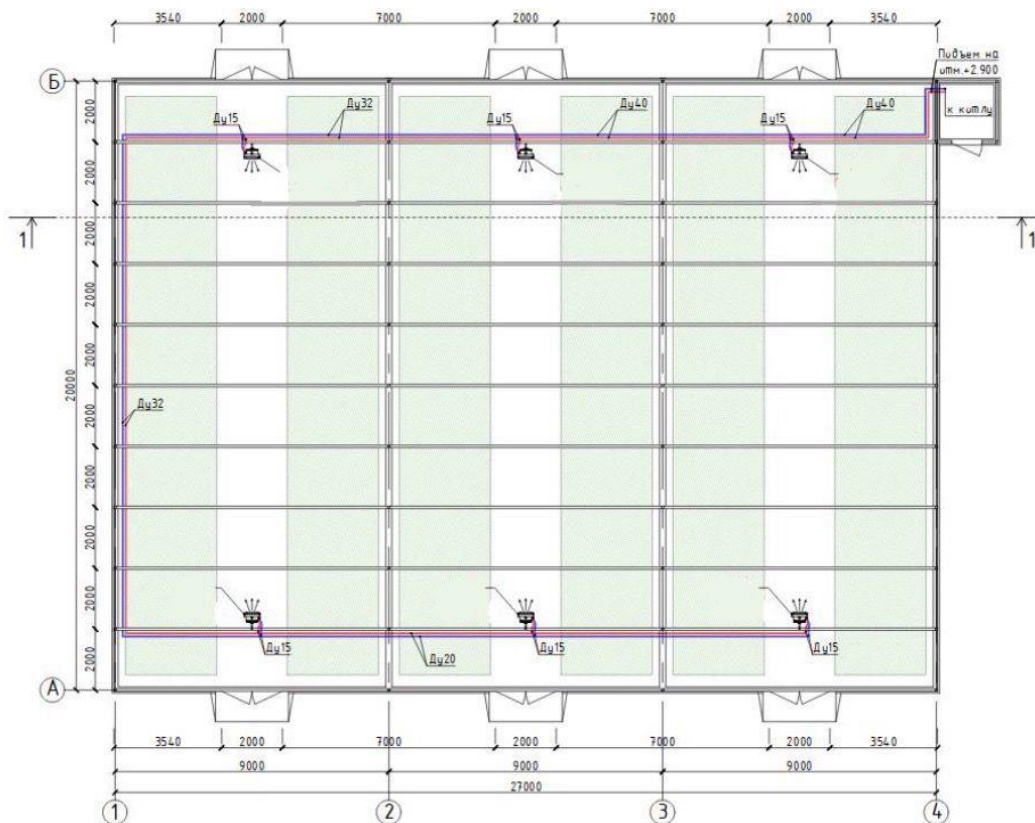
$DT$ -ішкі температура мен сыртқы температура арасындағы айырмашылық;

$K$ -дисперсия коэффициенті. Поликарбонатты жылыжай үшін коэффициент шамамен 3-4 болады.

Кесте 1.2 – Әрқайсысы  $180\text{м}^2$  болатын үш бөлімнен тұратын жылыжай мысалы

Жылыжай ауданы:	Әрқайсысы $180\text{м}^2$ болатын үш бөлім. $180 \times 3 = 540\text{м}^2$
Жобалық ішкі температура:	$+20^\circ$
Жобалық сыртқы температура:	$-16^\circ$
Салқындатқыштың температурасы:	$90/70^\circ$
Жалпы жылу қажеттілігі:	$90,6 \text{ кВт}$

Сонда біз жылыжайдың әр бөліміне қуаты 30 кВт болатын екі желдеткішті орналастырамыз. Нәтижесінде бізге осы типтегі 6 желдеткіш қажет болады.



1.3-сурет – Желдеткіш жылытқыштардың орналасу схемасы



1.4-сурет – Қуаты 30 кВт болатын желдеткіш жылытқыш мысалы

#### 1.4 Жылыжай желдету жүйесінің электр жетегін есептеу және таңдау

Экономикалық тиімділік және өсімдік дақылдарының өсуіне қолайлы жағдай жасау мақсатында мен келесі параметрлері бар жылыжайды таңдауды шештім: ені - 15 м, ұзындығы - 20 м, биіктігі - 3 м. Бұл жылыжайға мәжбүрлі желдету жүйесін орнату қажет, өйткені күндізгі уақытта бөлме күн сәулесінің тікелей әсерінен желдетілмейді және өсімдік өміріне сәйкес келмейтін температураға дейін қызуы мүмкін. Мұны істеу үшін желдеткіштердің қуатын есептеу керек. Жылыжайда ауаны айдау және үрлеу үшін 2 желдеткіш болады, осылайша ауа алмасуды жүзеге асырады.

$$V_t = a \times b \times h = 20 \times 15 \times 3 = 900 \text{ м}^3 \quad (1.2)$$

Күндізгі уақытта жылыжайдағы ауа алмасуы сағатына екі көлем болуы керек екенін біле отырып:

$$L_B = V_m \times 2 \times K_3 = 900 \times 6 = 5400 \text{ м}^3/\text{сағ немесе } 1,5 \text{ м}^3/\text{с} \quad (1.3)$$

Осы жерден біз қуаттылығы  $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$  болатын екі желдеткіш қажет екенін көреміз. Желдеткіш қозғалтқышының қуаты мына формуламен анықталады:

$$P = (1.1 \dots 1.6 \times \left( \frac{Q \times N}{1000 \times \eta_1 \times \eta_2} \right)) \quad (1.4)$$

мұндағы  $Q$  – желдеткіш өнімділігі,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$N$  - қысым, Па;

$\eta_1$  - желдеткіштің ПӘК каталогтан анықталады;

$\eta_1 = 0,5 \div 0,85$ ;

$\eta_2$  - беріліс ПӘК:  $\eta_2 = 0,9$ .

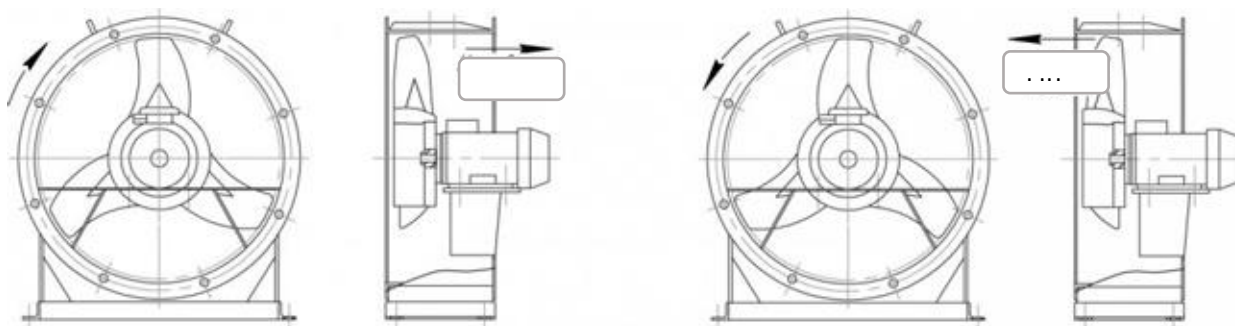
$$P = 1.3 \times \frac{1.5 \times 10^5}{10^5 \times 0.5 \times 0.9} = 450 \text{ Вт}$$

Есептеулер бойынша мен АИР71А2 қозғалтқышы бар ВО 06-300-4 үлгісіндегі екі желдеткішті таңдадым.



Кесте 1.3 – ВО 06-300-4 техникалық сипаттамалары

Желдеткіш №	Қозғалтқыш	Қозғалтқыштың қуаты, кВт	Айналу жиілігі, мин-1	Өнімділік, м <sup>3</sup> /сағ	Кернеу, В	Ток, А	Желі жиілігі
ВО 06-300-4	АИР71А2	0,75	3000	5,4-8,1	380	2	50...60



1.5-сурет – ВО 06-300-4 желдеткіші

Желдеткіштер тек синхронды режимде жұмыс істейтіндіктен, осы желдеткіштер үшін және сәйкесінше олардың қозғалтқыштары үшін біз қозғалтқыштардың жалпы қуатына тең жалпы қуаты бар жиілік түрлендіргішін таңдаймыз.

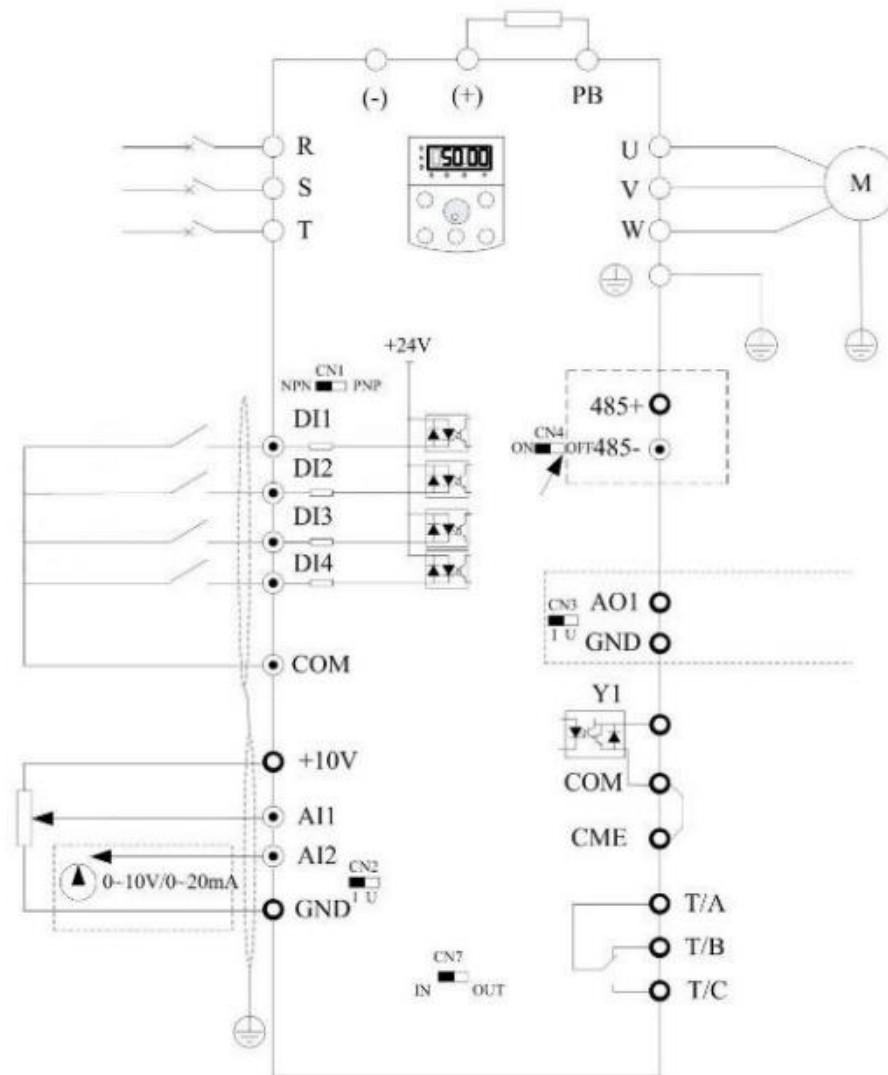
$$S_{\text{жт}} = S_{\text{қ}} \times 2 = 1500 \text{ Вт} \quad (1.5)$$

Осы қажеттіліктер үшін біз 1.4-кестеде көрсетілген сипаттамалары бар желдеткіштерге арналған ATV610 2,2 кВт жиілік түрлендіргішін таңдаймыз.

Кесте 1.4 – ATV610 2,2 кВт жиілік түрлендіргішінің сипаттамалары

Құрылғы	ATV610
Қуат желісінің жиілігі, Гц	50-60
Фазалар саны	3
Номиналды кернеу, В	380...415
Номиналды ток, А	5,1
Шығу жиілігі, кГц	10 <sup>-4</sup> ...0,5

Дискретті кіру түрі	16 жылдамдық
Қуат, кВт	2,2



1.6-сурет – Жілік түрлендіргішінің басқару схемасы

## 2 Конструкторлық бөлім

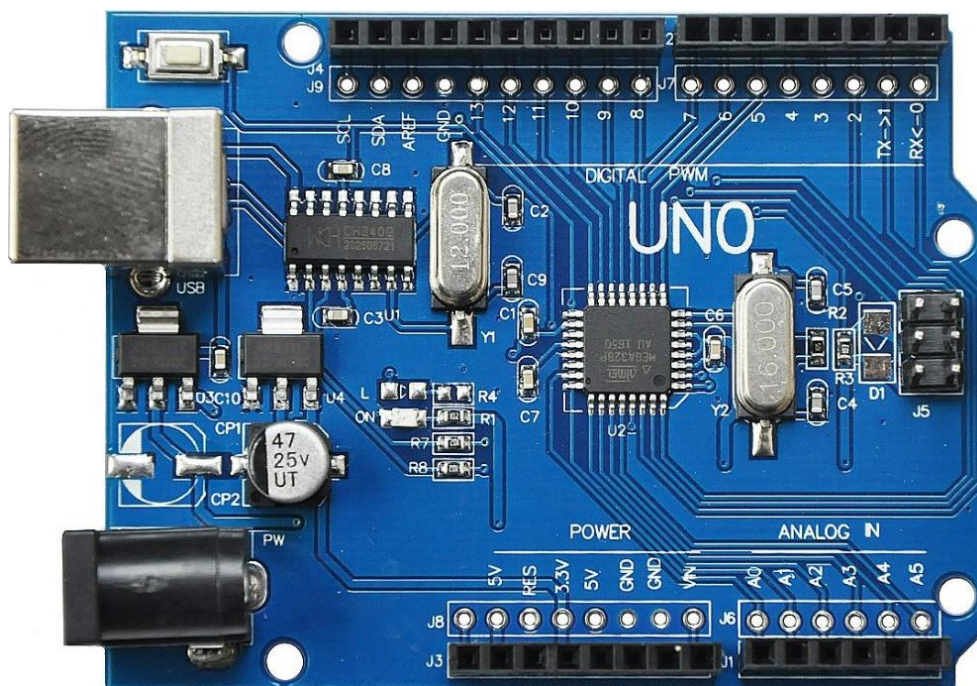
### 2.1 Arduino платформасы және Arduino UNO

Arduino платформасы бағдарламалау немесе электроника тәжірибесі жоқ пайдаланушыларға онымен жұмыс істеуді жеңілдету үшін жасалған. Arduino платформасының көмегімен жарыққа, дыбысқа, жанасуға немесе қозғалысқа жауап беретін және басқаратын құрылғылар жасауға болады. Атап айтқанда, оны музыкалық аспаптар, роботтар, ойындар, интерактивті жиһаздар және тіпті интерактивті киімдер сияқты көптеген құрылғыларды жасау үшін пайдалануға болады.

Arduino көбінесе жылыжайларда басқару және басқару жүйелерін автоматтандыру үшін қолданылады. Arduino көмегімен жылыжайдағы температураны, ылғалдылықты, жарықтандыруды және басқа параметрлерді бақылайтын ақылды автоматтандыру жүйесін жасауға болады.

Мысалы, Arduino көмегімен топырақтың ылғалдылық деңгейіне негізделген жылыжайда өсімдіктерді автоматты суару жүйесін орнатуға болады. Сондай-ақ, Arduino көмегімен жылыжайдағы температураны, соның ішінде жылыту немесе салқындату жүйелерін бақылауға және реттеуге болады.

Arduino сонымен қатар жылыжайда өсімдіктердің өсуі туралы деректерді жинау және талдау үшін пайдаланылуы мүмкін, бұл олардың дамуы мен өнімділігі үшін жағдайларды оңтайландыруға мүмкіндік береді. Жалпы, Arduino жылыжай процестерін автоматтандыруға және жұмыс тиімділігін арттыруға көптеген мүмкіндіктер береді.



2.1-сурет – Arduino UNO тақтасы

Arduino UNO-Arduino платформасының ең танымал модельдерінің бірі, ол микроконтроллерлерді әзірлеуге және бағдарламалауға арналған ашық платформа. Arduino UNO ATmega328p микроконтроллерімен жабдықталған және әртүрлі сенсорларды, актуаторларды және басқа құрылғыларды қосу үшін көптеген сандық және аналогтық порттарды ұсынады. Бұл тақта әртүрлі электронды құрылғылар мен прототиптерді жасау үшін кеңінен қолданылады.

Arduino Uno - 14 сандық кіріс / шығыс , 6 аналогты кіріс, сондай-ақ UART, I2C және SPI сияқты әртүрлі интерфейстер ретінде пайдалануға болады. Сондай-ақ, тақтада кірістірілген USB интерфейсі бар, бұл бағдарламалау және кодты жүктеу процесін өте ыңғайлы етеді.

Arduino Uno әртүрлі сенсорлармен, дисплейлермен, қозғалтқыштармен және басқа перифериялық құрылғылармен жұмыс істеуді қолдайды, бұл ақылды үйден роботтарға дейін өндірісті автоматтандыруға дейінгі көптеген жобаларды жасауға мүмкіндік береді.

Arduino Uno-ның басты артықшылықтарының бірі-Arduino IDE интуитивті даму ортасы мен бай құжаттамасының арқасында пайдаланудың қарапайымдылығы.

Arduino UNO микроконтроллері бар тақта және оған бекітілген басқа да әртүрлі компоненттерден тұрады:

– ATmega328 микроконтроллері-тақтаның "миы" (1). ATmega328-де 23 КБ флэш-жады, 2 КБ жедел сақтау құрылғысы және 16 МГц жиілігі бар. Мұндай сипаттамалар әсерлі емес, бірақ Arduino бағдарламалары үшін бұл жеткілікті; – Түйреуіштер (2). Бұл шағын порттарға сымдар қосылады. Мысалы, түймені немесе электр қозғалтқышын қосуға болады;

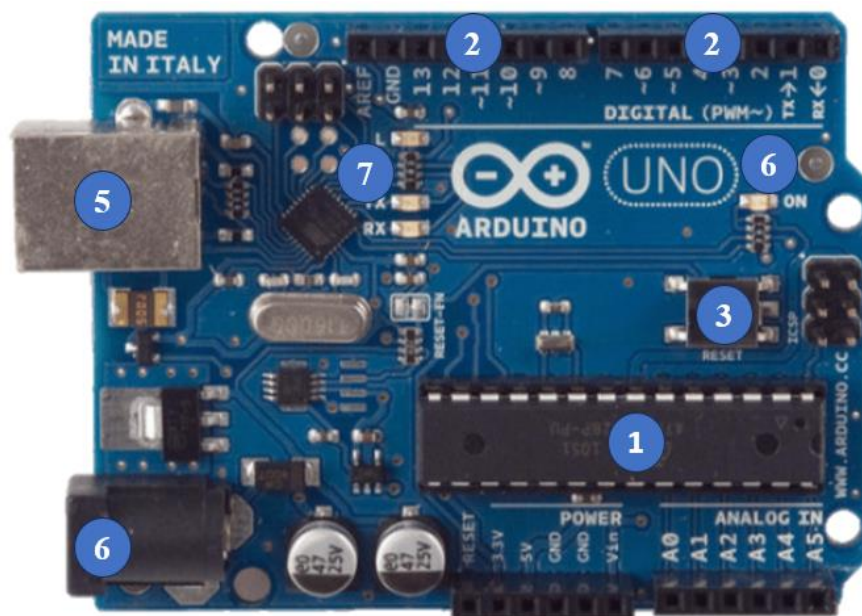
– Қалпына келтіру түймесі (3). Егер жүйе жұмыс істемесе, осы батырманы басамыз. Arduino қайта жүктеледі және платформаға жүктелген бағдарламаны автоматты түрде қайта іске қосады;

– Қуат қосқышы (4). Ол Орталық оң түйреуіші бар диаметрі 2,1 мм 9 желілік адаптерге сәйкес келеді. Сондай-ақ, 9 вольтты батареяны тиісті штекермен қосуға болады;

– USB қосқышы (5). Принтерді және басқа перифериялық құрылғыларды қосу үшін жиі қолданылатын USB кабелі арқылы осы қосқыш арқылы қуат беріледі және деректер тасымалы жүзеге асырылады. Осылайша біз батареяны пайдаланбай жоба жасай аламыз;

– Қуат индикаторы (6). Бұл шам тақта қуат алған кезде жанады;

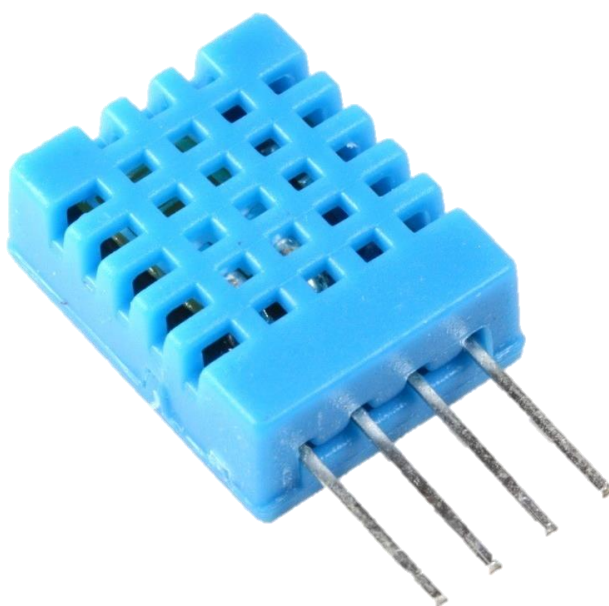
– Деректер индикаторлары (7). Деректер тақтаға жүктелген кезде бұл жарық диодтары жыпылықтайды.



2.2-сурет – Arduino UNO компоненттері

## 2.2 Жылыжайға қажетті компоненттер

**Температура мен ылғалдылық датчигі (DHT11)** – қоршаған орта температурасы мен ылғалдылығын өлшеу үшін қолданылатын сандық температура мен ылғалдылық датчигі. Оның жоғары дәлдігі мен төмен құны бар, бұл оны қоршаған орта жағдайларын бақылауға қатысты әртүрлі жобалар үшін танымал таңдау етеді. DHT11 датчигі әдетте температура мен ылғалдылық деректерін оқу үшін сандық порттарды пайдаланып микроконтроллерге немесе Arduino тақтасына қосылады.



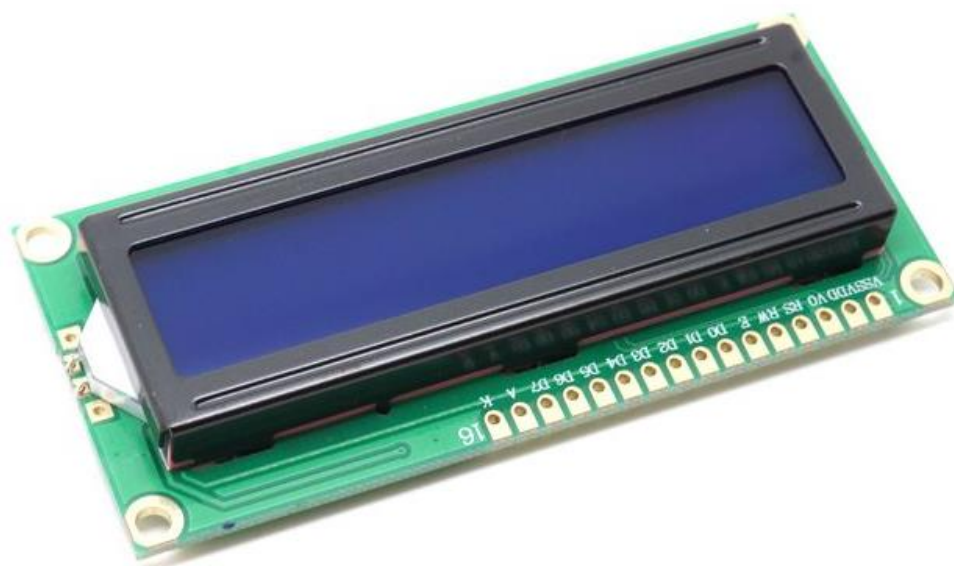
2.3-сурет – DHT11 температура мен ылғалдылық датчигі

Кесте 2.1 – DHT11 датчигінің техникалық сипаттамалары

Сипаттамалар	Шамалар
Кернеу	3 - 5 В
Тұтынылатын ток	2.5 мА
Корпустың өлшемі	15.5 × 12 × 5
Коннектор саны	4
Температураны өлшеу диапазоны	0-50°C
Білгалдылықты өлшеу диапазоны	20 – 80%
Жиілік	1 Гц

**LCD 1602 символдық дисплейі** – 2 жолда 16 таңбаға дейін көрсете алатын шағын графикалық дисплей. Ол компьютерлер, микроконтроллерлер, принтерлер және т.б. сияқты әртүрлі электрондық құрылғыларда ақпаратты шығару ретінде пайдаланылады.

Дисплейдің бұл түрі қарапайым немесе арнайы болуы мүмкін мәтін мен таңбаларды көрсету мүмкіндігіне ие. Ол әдетте басқару құрылғысына I2C немесе SPI сияқты интерфейс порты арқылы қосылады.



2.4-сурет – LCD 1602 символдық дисплейі

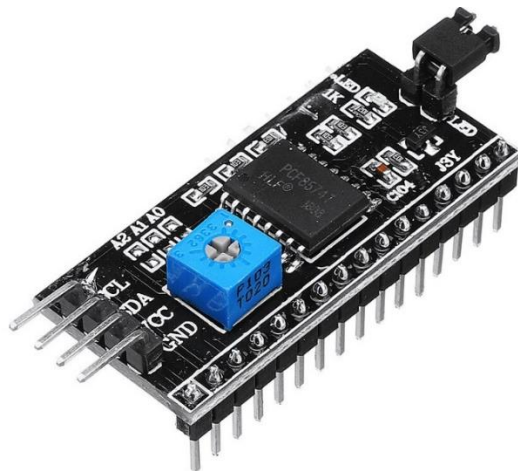
LCD 1602 негізгі сипаттамаларына мыналар жатады:

– Экран өлшемі: 2 жол, 16 таңба;

- Кириллица мен латын әліпбиін қолдау;
- Жарықтықты реттеу мүмкіндігі бар жарықтандыру;
- Төмен қуат тұтыну.

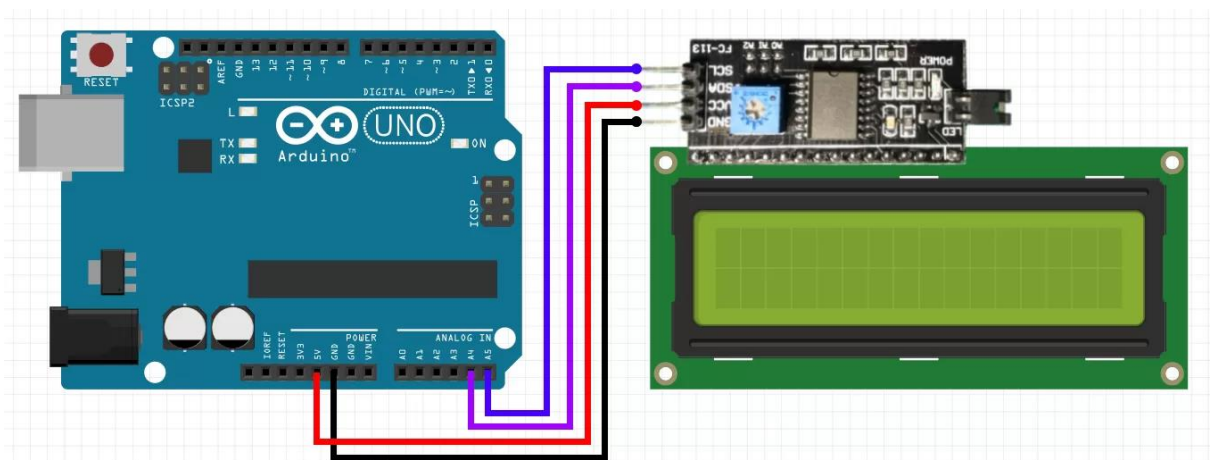
LCD 1602-нің негізгі артықшылықтары оның қол жетімді бағасын, сенімділігін және пайдаланудың қарапайымдылығын қамтиды. Бұл ақпараттық тақталарды, сағаттарды, термометрлерді және басқа жобаларды жасауға өте ыңғайлы.

**I2C (Inter — Integrated Circuit) модулі** - бұл микроконтроллерлер мен перифериялық құрылғыларды бір-біріне қосу үшін қолданылатын деректер модулі. Бұл құрылғылардың байланысуына мүмкіндік беретін SDA (serial data) және SCL (Serial Clock) сымдарынан тұратын екі сымды модуль.



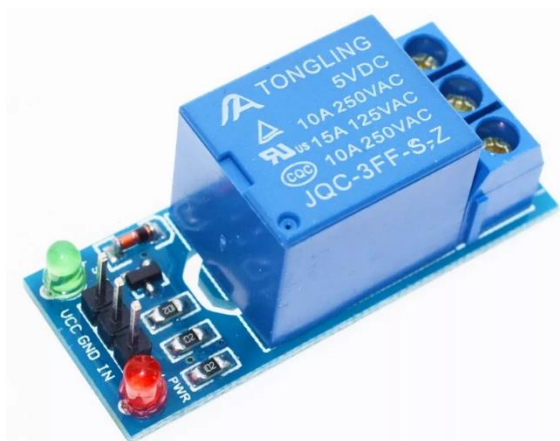
2.5-сурет – I2C модулі

I2C модулі әдетте I2C интерфейсінің аппараттық немесе бағдарламалық жасақтамасын микроконтроллерде немесе басқа құрылғыда жүзеге асырады. Ол I2C шинасына қосылған құрылғылар арасында байланыс орнатуға мүмкіндік береді.



2.6-сурет – LCD 1602 символдық дисплейі мен I2C модулінің Arduino Uno тақтасына қосу схемасы

**Реле** – бұл электр қуатымен жұмыс істейтін қосқыш, ол төмен қуатты сигнал арқылы жоғары қуат тізбегін басқару үшін қолданылады. Ол басқару сигналын беруге арналған кіріс терминалдарының жиынтығынан, басқару сигналы арқылы іске қосылатын электромагниттен және басқаруды қажет ететін тізбекке қосылған шығыс терминалдарының жиынтығынан тұрады. Басқару сигналы кіріс терминалдарына берілгенде, электромагнит кернеумен қамтамасыз етіледі, бұл ажыратқыштың жабылуына әкеледі және қуатты тізбекті қосуға немесе өшіруге мүмкіндік береді.



2.7-сурет – Реленің сыртқы көрінісі

Релелік модульдің техникалық сипаттамалары:

- Бір арнаның жұмыс тоғы – 15-20мА;
- Басқару кернеуі – 5В;
- Коммутациялық жүктеме-AC250V 10A, DC30V 10A;
- Жарықдиодты күй көрсеткіші;
- Басқару-N-арна.

Релелік модульдің интерфейстері:

- контроллерді қосу үшін;
- жүктемелерді релеге қосу үшін.

Релелік модульді басқару құрылғысына қосу үшін келесі әрекеттерді орындау керек:

1. Релелік модульдің кіріс және шығыс терминалдарын анықтаймыз. Кіріс терминалдары әдетте «IN» немесе «SIGNAL» деп белгіленеді, ал шығыс терминалдары «NO», «NC» және «COM» деп белгіленеді.

2. Реле модуліне қосқымыз келетін басқару құрылғысының шығыс сигналын табамыз. Бұл микроконтроллер, сенсор, қосқыш немесе реле модулін іске қосатын кез келген басқа құрылғы болуы мүмкін.

3. Жалғау сымдарын пайдаланып, басқару құрылғысынан шығыс сигналын реле модулінің кіріс терминалына қосамыз. Оң (+) және теріс (–) терминалдардың дұрыс қосылғанына көз жеткізу керек.

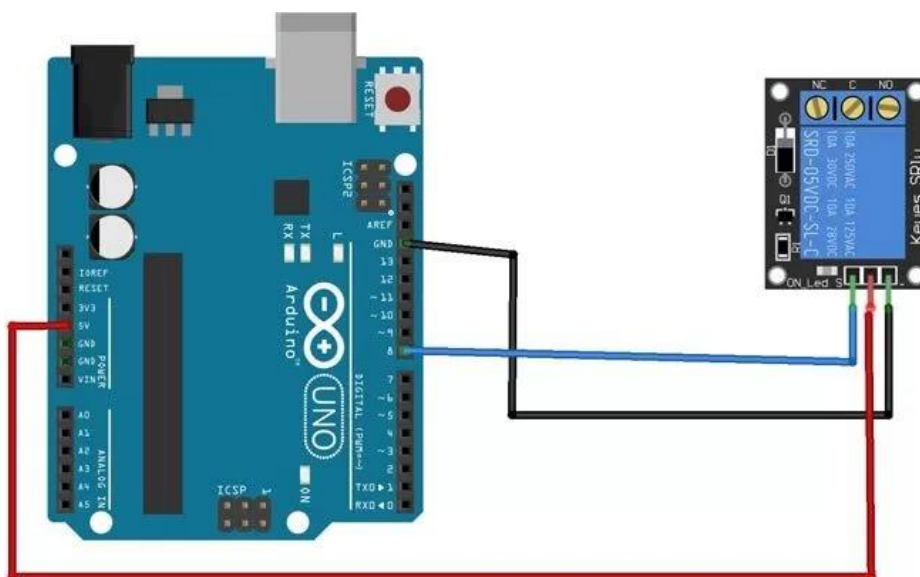
4. Жүктеме құрылғысын (мысалы, қозғалтқыш, шам немесе басқа электр құрылғысы) реле модулінің шығыс терминалдарына қосамыз.



5. Басқару құрылғысында да, реле модулінде де қуатқа қосамыз. Басқару құрылғысын қосу және реле модулінің жүктеме құрылғысын дұрыс қосу және өшіру үшін қосылымды тексереміз.

6. Қысқа тұйықталуды немесе электр тогының соғу қаупін болдырмау үшін сымдардың мықтап бекітілгеніне және оқшауланғанына көз жеткізу керек.

Осы қадамдарды орындау арқылы біз релелік модульді басқару құрылғысына сәтті қосып, жүктеме құрылғысын тиімді басқара аламыз.



2.8-сурет – Релелік модульді Arduino тақтасына қосу схемасы

**Шағын көлемді тұрақты ток желдеткіштері** - бұл электронды құрылғыларды, компьютерлерді, автомобиль құралдарын және басқа құрылғыларды салқындату үшін қолданылатын құрылғылар. Бұл желдеткіштердің өлшемдері шағын және әдетте 5V-ден 24V-ге дейінгі тұрақты ток көзінен жұмыс істейді. олардың қуаты мен айналу жылдамдығы желдеткіштің кернеуі мен конструкциясына байланысты. Көптеген шағын тұрақты желдеткіштер өнімділікті жақсарту және ұзақ өмір сүру үшін мойынтіректермен жабдықталған. Сондай-ақ оларда жылдамдық пен шу деңгейін реттеу үшін кірістірілген айналу жылдамдығы контроллері болуы мүмкін.



2.9-сурет – Шағын желдеткіш

## 3 Бағдарламалық бөлім

### 3.1 Arduino Ide бағдарламалық қамтамасыздандыру ортасы

Arduino IDE (Integrated Development Environment) - Arduino платформасында жұмыс істеуге және жобаларды әзірлеуге арналған бағдарлама. Ide-де кодты Arduino бағдарламалау тілінде жазуға, оны Arduino тақтасына жүктеуге және жобаларды басқаруға болады. Arduino IDE Arduino үшін бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге, жөндеуге және тексеруге ыңғайлы құралдарды ұсынады.

Arduino Ide-Arduino микроконтроллерлерін бағдарламалауға арналған интеграцияланған даму ортасы. Автоматтандырылған жылыжай жобасында Arduino Ide пайдалану әртүрлі құрылғылар мен сенсорларды басқаруға, сондай-ақ автоматты басқару және бақылау жүйелерін құруға мүмкіндік береді.

Arduino IDE көмегімен автоматтандырылған жылыжай жобасын жасау үшін келесі қадамдарды орындау керек:

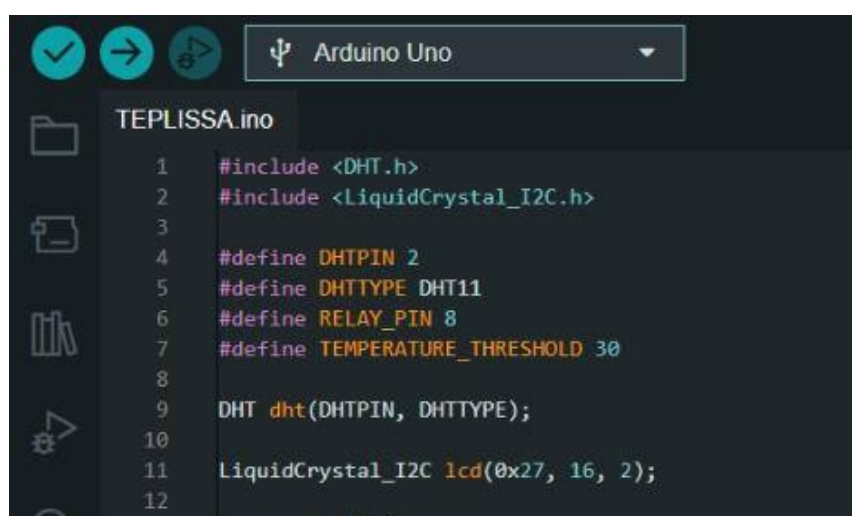
1. Arduino – ны USB кабелі арқылы қосып, Arduino IDE бағдарламасын ашыңыз.

2. Жылыжайдағы құрылғыларды басқару бағдарламасын жазыңыз, мысалы, температураны, ылғалдылықты, жарықтандыруды және өсімдіктерді суаруды бақылау.

3. Arduino IDE ішіндегі "Жүктеу" түймесін басы арқылы бағдарламаны Arduino-ға жүктеңіз.

4. Сенсорлар мен құрылғыларды Arduino-ға сымдар немесе сымсыз модульдер арқылы қосыңыз.

5. Бағдарламаны Arduino-да сенсорлардан деректерді оқу және берілген параметрлерге сәйкес құрылғыларды басқару үшін орнатыңыз.



```
1  #include <DHT.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  #define DHTPIN 2
5  #define DHTTYPE DHT11
6  #define RELAY_PIN 8
7  #define TEMPERATURE_THRESHOLD 30
8
9  DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
10
11 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
12
```

3.1-сурет – Arduino Ide бағдарламасында код жазу

Setup() функциясы айнымалыларды инициализациялау, енгізу/шығару түйреуіштерін орнату және бағдарламаны Arduino-да іске қосқан кезде бір рет орындалатын басқа бастапқы параметрлер үшін қолданылады.

```
12
13 void setup() {
14     pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
15     dht.begin();
16     lcd.begin();
17 }
18
19 void loop() {
```

3.2-сурет – Setup() функциясы

Loop() функциясы бағдарламаның негізгі орындалу циклін білдіреді. Ол Arduino қосылған кезде шексіз орындалады. Loop функциясы әдетте құрылғыны басқарудың немесе деректерді өңдеудің негізгі алгоритмін орналастырады.

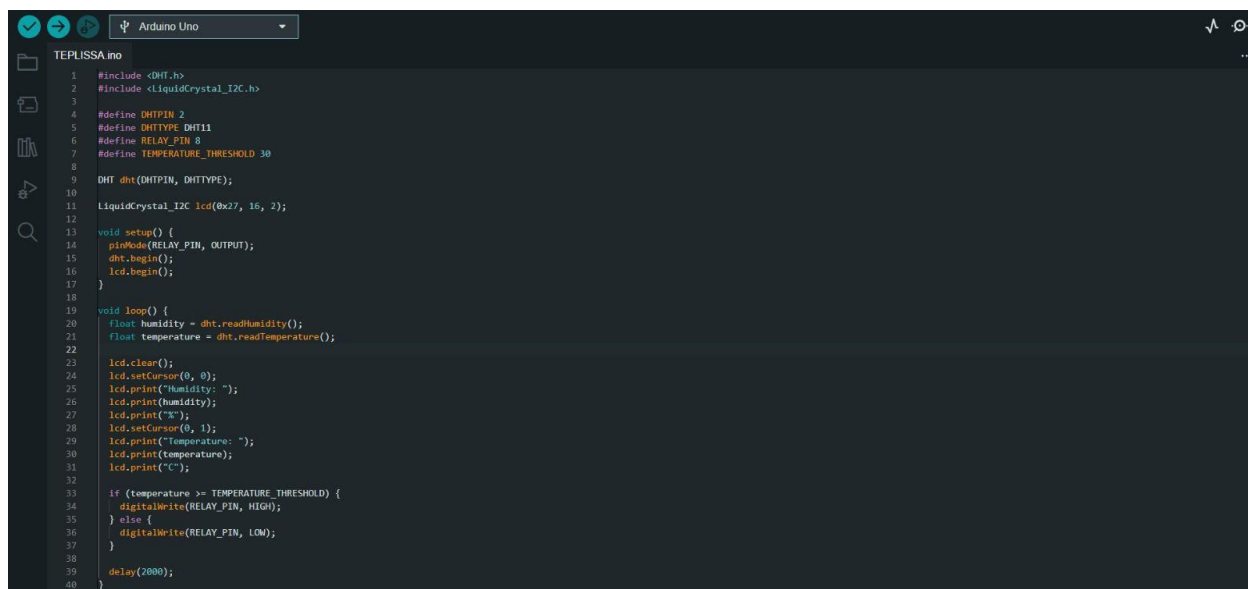
```
19 void loop() {
20     float humidity = dht.readHumidity();
21     float temperature = dht.readTemperature();
22
23     lcd.clear();
24     lcd.setCursor(0, 0);
25     lcd.print("Humidity: ");
26     lcd.print(humidity);
27     lcd.print("%");
28     lcd.setCursor(0, 1);
29     lcd.print("Temperature: ");
30     lcd.print(temperature);
31     lcd.print("C");
32 }
```

3.3-сурет – Loop() функциясы

Arduino тіліндегі шартты if (егер) функциясы шартты тексереді және егер ол шын болса, командалар блогы орындалады.

```
32
33     if (temperature >= TEMPERATURE_THRESHOLD) {
34         digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
35     } else {
36         digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
37     }
38
39     delay(2000);
40 }
```

3.4-сурет – If функциясы



```
TEPLISSA.ino
1 #include <DHT.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4 #define DHTPIN 2
5 #define DHTTYPE DHT11
6 #define RELAY_PIN 8
7 #define TEMPERATURE_THRESHOLD 30
8
9 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
10
11 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
12
13 void setup() {
14   pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
15   dht.begin();
16   lcd.begin();
17 }
18
19 void loop() {
20   float humidity = dht.readHumidity();
21   float temperature = dht.readTemperature();
22
23   lcd.clear();
24   lcd.setCursor(0, 0);
25   lcd.print("Humidity: ");
26   lcd.print(humidity);
27   lcd.print("%");
28   lcd.setCursor(0, 1);
29   lcd.print("Temperature: ");
30   lcd.print(temperature);
31   lcd.print("C");
32
33   if (temperature >= TEMPERATURE_THRESHOLD) {
34     digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
35   } else {
36     digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
37   }
38
39   delay(2000);
40 }
```

3.5-сурет – Arduino IDE бағдарламасында Arduino UNO микроконтроллері үшін дисплейді басқару коды

Осылайша, автоматтандырылған жылыжай жобасында Arduino Ide пайдалану өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдайларды автоматты түрде қолдайтын тиімді басқару және бақылау жүйесін құруға мүмкіндік береді.

### 3.2 Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің макеті

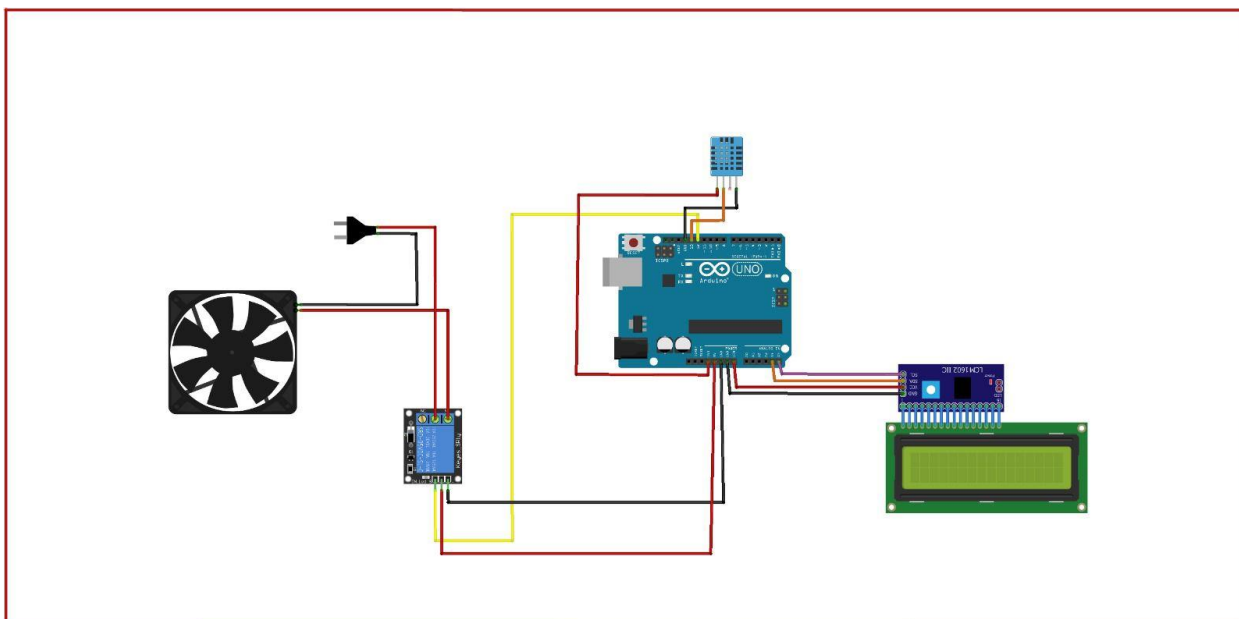
Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің макетін жасау үшін, алдымен оның қосылу сұлбасын жасап алдым.

Tinkercad-та автоматтандырылған жүйенің макетін жасау үшін келесі қадамдарды орындадым:

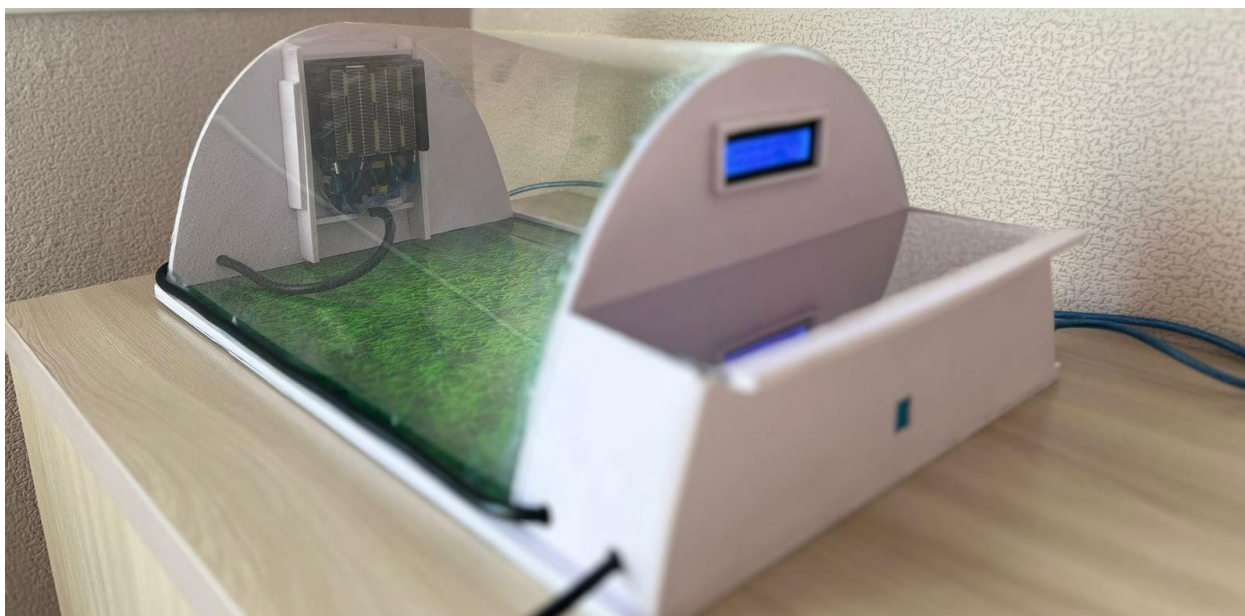
1. Tinkercad платформасында жаңа жоба жасадым.
2. Схемаға компоненттерді қостым: Arduino (Arduino Uno), желдеткіш, дисплей (мысалы, 16x2 LCD дисплей), реле және температура сенсоры.
3. Компоненттерді келесідей қостым:
  - Arduino қуатын қуат көзіне;
  - Желдеткішті Arduino сандық түйреуішінің шығысына;
  - Дисплейді тиісті Arduino түйреуіштеріне (әдетте түйреуіштер қолданылады 12, 11, 5, 4, 3, 2);
  - Желдеткішті басқару үшін релені Arduino-ға;
  - Температура сенсорын Arduino енгізу / шығару түйреуішіне қостым.
4. Arduino бағдарламалық құралын температура сенсорынан деректерді оқу, реле арқылы желдеткішті басқару және дисплейде ақпаратты көрсету

үшін бағдарламалық қамтасыздандырдым.

5. Модельдеуді іске қостым және схеманың жұмысын тексердім.



3.6-сурет – Жылыжайдың қосылу сұлбасы



3.7-сурет – Автоматтандырылған жылыжайдың дайын макеті



3.8-сурет – Сандық дисплей және температура датчигі



3.9-сурет – Желдеткіш



3.10-сурет – Arduino-ға барлық компоненттерді қосу



## 4 Экономикалық бөлім

### 4.1 Функционалдық шығындарды талдау

Функционалды және құндық талдау әдісі - бұл экономикалық талдаудың бір түрі, оның мақсаты тұтынушылық қасиеттер мен оны құру мен пайдалану шығындары арасындағы байланысты оңтайландыруға бағытталған объектіні жүйелі зерттеу болып табылады.

Кесте 4.1 – Ауданы 180м<sup>2</sup> болатын жылыжайға қажетті жабдықтардың сомасы

№	Атауы	Дана саны	Бағасы, тенге	Сумма, тенге
1	Arduino Uno	1	7600	7600
2	Температура мен ылғалдылық датчигі	5	300	1500
3	Символдық дисплей	1	600	600
4	I2C модуль	1	600	600
5	Топырақтың ылғалдылық датчигі	5	500	2500
6	Реле 5В	1	1700	1700
7	Жылытқыш желдеткіш 30 кВт	2	245000	490000
8	Өсімдіктерге арналған жарықдиодты фитолампа 10W	6	15000	90000
9	Сымдар	1	10000	10000
10	Нәтижесі			1585500

### 4.2 Өндірісті жобалау және технологиялық дайындау шығындарын есептеу

Жобалау кезеңіндегі шығындар өндірістің жобалау, технологиялық және ұйымдастырушылық дайындық кезеңдеріне қатысатын инженерлік-техникалық қызметкерлердің жалақысын анықтау болып табылады. Орындаушының сағаттық еңбекақысы орташа айлық жалақыны орындаушылардың нақты уақытша қорына бөлу арқылы есептеледі.

$$S_c = \frac{S_o}{t_k} \quad (4.1)$$

мұндағы  $S_c$ -сағаттық еңбекақы;  
 $S_o$ - орташа жалақы;

$t_k$ - уақытша қор.

Өндірістің жобалық, технологиялық және ұйымдастырушылық дайындық кезеңдерімен айналысатын инженерлік-техникалық қызметкерлердің жалақысын анықтау. Шығындарды есептеу үшін біз осы кезеңдегі әр жұмыстың ұзақтығын анықтауымыз керек. Бес күндік жұмыс аптасы үшін ай сайынғы уақыт қорының құны орташа есеппен  $t = 176$  сағатты құрайды. Біздің жағдайда инженердің орташа айлық жалақысы 100000 теңгені құрайды.

$$S_c = \frac{18000}{176} = 1022 \text{ теңге}$$

Кесте 4.2 – Есептік жалақы көрсеткіштері

№	Орындалатын жұмыстың кезеңдері	Сағаттық еңбекақы,тг	Жұмыс уақыты,сағ	Құны,тг
1	Техникалық жобаны әзірлеу	1022	50	51120
2	Басқару заңдарының синтезі, модельдеу, құрылымдық схеманы әзірлеу.	1022	75	76680
3	Процесті визуализациялау бағдарламасын әзірлеу	1022	50	51120
4	Өндірістік, монтаждау және іске қосу-баптау жұмыстары	1022	30	30660
5	Реттеу, жөндеу	1022	50	51120
6	Нәтижесі		255	260700

Есептік жалақы жалпы бюджеттің 40% құрайды деп алып, барлық жұмыстың құнын есептесек:

$$K_{бж} = 260700 \times \frac{100\%}{40\%} = 651750 \text{ теңге} \quad (4.2)$$

Жылыжай қондырғысын автоматты басқару жүйесінің құны мына формула бойынша есептеледі:

$$K_{рс} = K_{бж} + K_o = 651750 + 1585500 = 2237250 \text{ теңге} \quad (4.3)$$

Қызмет көрсету шығындарын есептеу кезінде амортизация және жөндеу шығындары ескеріледі.

Амортизация:

$$D = K_{рс} \times d = 2237250 \times 0.251 = 561549 \text{ теңге} \quad (4.4)$$

мұндағы d- амортизация нормасы.

Профилактикалық қызмет көрсету құны:

$$P = 0.15 \times K_{pc} = 0.15 \times 2237250 = 335587 \text{ теңге} \quad (4.5)$$

Жалпы пайдалану шығындары:

$$C_o = D + P = 561549 + 335587 = 897136 \text{ теңге} \quad (4.6)$$

### **4.3 Тұтынушы үшін экономикалық тиімділік көрсеткіштерін анықтау**

Бір жыл мерзімге автоматтандырылған жылыжай кешенінде көкөністерді жаппай өсіру жағдайында тұтынушы үшін экономикалық тиімділігін талдау.

Жылыжайда 1 адам жұмыс істейді-қондырғыны орнату және жүктеу бойынша маман. Егер бір ай ішінде қызметкердің жалақысы 100 000 теңгені құрайды деп есептесек, онда бір жыл ішінде қызметкерге төленетін еңбекақы:

$$C = 100000 \times 12 = 1200000 \text{ теңге} \quad (4.7)$$

Сондай-ақ, жылыжайда 155 тг/текше метр тарифі бойынша жылына 810 текше метр көлемінде су шығыны кетеді:

$$C_{cy} = 810 \times 155 = 125550 \text{ теңге} \quad (4.8)$$

Жалпы шығындар:

$$C_t = K_{pc} + C_o = 2237250 + 897136 = 3134386 \text{ теңге} \quad (4.9)$$

Өсірілетін дақылдың бір килограммының орташа бағасы 2000 теңге деп алайық.

Автоматтандырылған жылыжайдың өнімділігі жылына 1 тонна деп алсақ:

$$C_p = 2000 \times 1000 = 2000000 \text{ теңге} \quad (4.10)$$

Демек, тұтынушы үшін өтелу мерзімі:

$$PP = \frac{C_t}{C_p} = \frac{3134386}{2000000} = 1.5 \text{ жыл} \quad (4.11)$$

Бүгінгі таңда өсімдіктерді өсіру саласындағы адам факторы дайын шикізаттың шығуына теріс әсер етуі мүмкін. Осы процесті автоматтандыру арқылы біз дақылдардың егін санын көбейте аламыз, бұл пайдаға және сәйкесінше біздің бизнесіміздің экономикалық компонентіне оң әсер етеді.

Есептеулерге сүйене отырып, бұл саланы автоматтандыру экономикалық тұрғыдан тиімді. Өтелу мерзімі сатылған сәттен бастап 17 айды құрады. Сонымен қатар, орташа жылдық температурасы төмен елдердегі көкөністердің бағасы жабдықты сатып алу мен пайдалану шығындарын тез жабуға жеткілікті. Бұл жағдай заманауи технологияларды таңдаумен, сондай-ақ өнімдерді аналогтарынан кем түспейтін сапада сату қабілетімен анықталады.

#### **4.4 Жобаның экономикалық маңызы және пайдасы**

Автоматтандырылған жылыжайлар біздің еліміздің экономикасы үшін маңызы зор, өйткені мұндай жүйелер ауыл шаруашылығындағы тиімділік пен өнімділікті едәуір арттыра алады.

Біріншіден, температураны реттеудің автоматтандырылған жүйелері жылыжайда өсімдіктерді өсіру үшін қажетті жағдайларды оңтайлы сақтауға мүмкіндік береді, бұл өнімнің өнімділігі мен сапасының артуына әкеледі. Температура мен ылғалдылықты бақылау өсімдіктердің аурулары мен зақымдануын болдырмауға, сондай-ақ олардың сақтау мерзімін жақсартуға көмектеседі.

Екінші маңызды аспект-ресурстарды үнемдеу, өйткені автоматтандырылған жүйелер ауаны жылыту және жылыжайдың желдетуін басқару кезінде электр энергиясын тұтынуды оңтайландыруы мүмкін. Бұл энергия шығындарын азайтуға және өндірістің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, жаңа жұмыс орындарын құру. Автоматтандырылған жылыжайларды енгізу бағдарламалау мамандарын, инженерлер мен техниктерді қажет етеді, бұл жаңа жұмыс орындарын құруға және жоғары технологиялық саланы дамытуға ықпал етеді.

Төртінші- экспорттық әлеуетті дамыту. Автоматтандырылған жылыжайларда жоғары сапалы көкөністер мен жемістер өндірісінің артуы елдің экспорттық әлеуетін дамытуға және валюта түсімдерінің өсуіне ықпал етуі мүмкін.

Осылайша, жылыжайды желдету үшін температураны реттеудің автоматтандырылған жүйелерін әзірлеу және енгізу ауылшаруашылық кәсіпорындарының өнімділігін арттырудағы маңызды қадам болып табылады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, дипломдық жобаны орындау барысында жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауа жылытуы бар температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесі жасалды. Бұл жүйе жылыжай ішінде тұрақты температураны қамтамасыз ете отырып, өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды тиімді сақтауға мүмкіндік береді.

Бірінші бөлімде жылыжайлардың пайда болу тарихы, автоматтандырылған жылыжайдың артықшылықтары, микроклимат жүйелері және желдеткіш жылытқыштар зерттелді. Жылыжайда қолданылатын желдеткіштің мөлшері мен түрін анықтау үшін қажетті жылу қуатына байланысты есептеу жүргізілді. Жылыжайдың желдету жүйесі үшін электр жетегін есептеу және таңдау жасалды.

Конструкторлық бөлімде Arduino және Arduino Uno платформаларының ерекшеліктері, сондай-ақ жылыжайға қажетті компоненттердің ерекшеліктері мен қасиеттері қарастырылды.

Бағдарламалық бөлімде Arduino IDE бағдарламалық жасақтамасының ортасын әзірлеуді және жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің қосылу сұлбасы жасалды. Arduino, сандық дисплей және температура датчигі, реле, желдеткіштерді қолдану арқылы жылыжайдың макеті жасалды.

Экономикалық бөлімде функционалдық шығындар талданып, өндірісті жобалау және технологиялық дайындау шығындары есептелді. Тұтынушы үшін экономикалық тиімділік көрсеткіштері анықталып, жобаның экономикалық маңызы мен пайдасы зерттелді.

Жұмыс нәтижесінде көкөністерді өсіру үшін сәтті пайдалануға болатын жылыжайды автоматтандырудың тиімді жүйесі жасалды. Алынған нәтижелер оның ауыл шаруашылығы саласындағы тиімділігі мен болашағын растайды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Шило И.Н., Толочко Н.К., Нукушев С.О., Романюк Н.Н., Есхожин К.Д. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие, – Астана, Издательство КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 174 с.
- 2 Кубис В.А. Проектирование и опыт эксплуатации энергоэффективных теплиц (на примере Пензенской области): моногр. / В.А. Кубис. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 128 с.
- 3 Кашин С.П. Ваш домашний помощник. Теплицы и парники: РИПОЛ классик; М.; 2012. – 45 с.
- 4 ПАСПОРТ Руководство по установке тепловентиляторов ГРЕЕРС, 2019. – 22 с.
- 5 Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал ; пер. с англ. О. А. Трефиловой. — 3-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 323 с.
- 6 Петин В.А Проекты с использованием контроллера Arduino.— 2-е изд., перераб. и доп.— СПб.: БХВ-Петербург, 2015.— 464 с
- 7 Гаврилова А.С Выращивание овощей в теплицах и парниках / А.С Гаврилова – «ИП Демченко Е.Е.»
- 8 Марголис, М. Arduino. Большая книга рецептов. — 3-е изд.: Пер. с англ. / М. Марголис, Б. Джемсон, Н. Р. Уэлдин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 896 с.

**6B07113 – «Робототехника және мехатроника» мамандығының студенті**

**Қонысбай Мөлдірдің  
дипломдық жобасына (жұмысына)**

### СЫН-ПІКІР

Тақырыбы: Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау

Әзірленген:

- а) графикалық бөлімі \_\_\_ парақ
- б) түсіндірме жазбасы \_\_\_ бетте

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Қонысбай Мөлдірдің бакалаврлық дипломдық жұмысы «Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау».

Бұл жұмыстың мақсаты жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауа жылытқышы бар, яғни температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жасау. Бұл жүйе жылыжай ішінде тұрақты температураны қамтамасыз ете отырып, өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды тиімді сақтауға мүмкіндік береді.

Бірінші бөлімде жылыжайлардың пайда болу тарихы, автоматтандырылған жылыжайдың артықшылықтары, микроклимат жүйелері және желдеткіш жылытқыштар зерттелген және жылыжайда қолданылатын желдеткіштің мөлшері мен түрін анықтау үшін қажетті жылу қуатына байланысты есептеулер жүргізілген. Жылыжайдың желдету жүйесі үшін электр жетегін есептеу және таңдау жасалды.

Конструкторлық бөлімде Arduino Uno платформаларының ерекшеліктері, сондай-ақ жылыжайға қажетті компоненттердің ерекшеліктері мен қасиеттері қарастырылған. Бағдарламалық бөлімде Arduino IDE бағдарламалық жасақтамасының ортасын әзірлеуді және жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің қосылу сұлбасы жасалған. Сонымен қоса Arduino, сандық дисплей және температура датчигі, реле, желдеткіштерді қолдану арқылы жылыжайдың толық макеті жасалған.

### ЖҰМЫС БАҒАСЫ

Студент Қонысбай Мөлдір «Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау» тақырыбына жазған дипломдық жұмысы жоғары дәрежеде жасалып, толығымен орындалған деп есептеймін. Дипломдық жобаны «өте жақсы» деп бағалап, студент Қонысбай Мөлдір бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын.

Сын-пікір беруші  
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ  
доценті

Тюлепбердинова Г.А.  
2024ж

Ф КазҰГЗУ 704-22. Рецензия

**6В07113 – «Робототехника және мехатроника» мамандығының студенті**

**Қонысбай Мөлдірдің  
дипломдық жобасына (жұмысына)**

**ПІКІР**

Тақырыбы: Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ**

Қонысбай Мөлдірдің бакалаврлық дипломдық жұмысы «Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау».

Бұл жұмыстың мақсаты жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауа жылытқышы бар, яғни температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жасау. Бұл жүйе жылыжай ішінде тұрақты температураны қамтамасыз ете отырып, өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы жағдайларды тиімді сақтауға мүмкіндік береді.

Бірінші бөлімде жылыжайлардың пайда болу тарихы, автоматтандырылған жылыжайдың артықшылықтары, микроклимат жүйелері және желдеткіш жылытқыштар зерттелген және жылыжайда қолданылатын желдеткіштің мөлшері мен түрін анықтау үшін қажетті жылу қуатына байланысты есептеулер жүргізілген. Жылыжайдың желдету жүйесі үшін электр жетегін есептеу және таңдау жасалды.

Конструкторлық бөлімде Arduino Uno платформаларының ерекшеліктері, сондай-ақ жылыжайға қажетті компоненттердің ерекшеліктері мен қасиеттері қарастырылған. Бағдарламалық бөлімде Arduino IDE бағдарламалық жасақтамасының ортасын әзірлеуді және жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесінің қосылу сұлбасы жасалған. Сонымен қоса Arduino, сандық дисплей және температура датчигі, реле, желдеткіштерді қолдану арқылы жылыжайдың толық макеті жасалған.

**ЖҰМЫС БАҒАСЫ**

Студент Қонысбай Мөлдір «Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау» тақырыбына жазған дипломдық жұмысы жоғары дәрежеде жасалып, толығымен орындалған деп есептеймін. Дипломдық жобаны өте жақсы (95) деп бағалап, студент Қонысбай Мөлдір бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын.

**Пікір беруші**

Дипломдық жұмыс жетекшісі

аға оқытушы



Байтурганова В.К.

« 16 » 05

2024ж





## Метаданные

Название

**Жылыжайды желдету үшін кіріктірілген ауаны жылыту арқылы температураны реттеудің автоматтандырылған жүйесін жобалау.**

Автор

**Қонысбай Мөлдір Қуанышбайқызы**

Научный руководитель / Эксперт






**Венера Байтурганова**

Подразделение

**ИАИИТ**

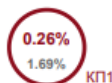
## Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

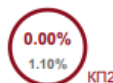
Замена букв		1
Интервалы		0
Микропробелы		1
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		2

## Объем найденных подоби

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках. Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.


**25**

Длина фразы для коэффициента подобия 2


**4623**

Количество слов


**37280**

Количество символов

## Поиск контента ИИ

Интегрированный модуль поиска контента AI. Нажмите «Подробнее», чтобы узнать больше о результатах и алгоритме поиска.

**Коэффициент вероятности ИИ**


## Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз		Цвет текста	
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	<a href="http://dspace.khntusq.com.ua/bitstream/123456789/9946/1/25.pdf">http://dspace.khntusq.com.ua/bitstream/123456789/9946/1/25.pdf</a>	26	0.56 %

2	<a href="https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf">https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf</a>	25	0.54 %
3	<a href="https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf">https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf</a>	8	0.17 %
4	«Силмастер» ЖШС жағдайында «P958 Жартылай муфта» тетігін механикалық өңдеудің технологиялық процесін әзірлеу.docx 5/24/2023 Abylkas Saginov Karaganda Technical University (Karaganda State Technical University)	7	0.15 %
5	<a href="https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf">https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf</a>	7	0.15 %
6	«Силмастер» ЖШС жағдайында «P958 Жартылай муфта» тетігін механикалық өңдеудің технологиялық процесін әзірлеу.docx 5/24/2023 Abylkas Saginov Karaganda Technical University (Karaganda State Technical University)	5	0.11 %

#### из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

#### из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

#### из программы обмена базами данных (0.26 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	«Силмастер» ЖШС жағдайында «P958 Жартылай муфта» тетігін механикалық өңдеудің технологиялық процесін әзірлеу.docx 5/24/2023 Abylkas Saginov Karaganda Technical University (Karaganda State Technical University)	12 (2) 0.26 %

#### из интернета (1.43 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	<a href="https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf">https://official.satbayev.university/download/document/34345/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D3%98%D1%81%D0%B5%D0%BC%20%D0%95%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%BD%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B.pdf</a>	40 (3) 0.87 %
2	<a href="http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/9946/1/25.pdf">http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/9946/1/25.pdf</a>	26 (1) 0.56 %

#### Список принятых фрагментов

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
	<a href="https://official.satbayev.university/download/do...">https://official.satbayev.university/download/do...</a> <input checked="" type="checkbox"/>	40 (0.87%)
	<a href="http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789...">http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789...</a> <input checked="" type="checkbox"/>	26 (0.56%)