

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Арстанов Арон Исімұлы
«Топырақты автоматты суару жүйесін дамыту»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering білім беру бағдарламасы

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Топырақты автоматты суару жүйесін дамыту»

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering

Орындаған:

А.И. Арстанов

Пікір беруші ҚазҰАЗУ
кафедра меңгерушісі

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
А.К. Молдажанов
ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ
ФАКУЛЬТЕТІ
« 01 » 06 2023 ж.

Ғылыми жетекші
м.т.н. ЭТЖҒТ каф. аға
оқытушысы

Марксылы С.
« 1 » 06 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

БЕКІТЕМІН
ЭТжҒТ кафедра меңгерушісі
 Е.Таштай
« 22 » 12 2022 ж.



**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Арстанов Арон Исімұлы

Тақырыбы «Топырақты автоматты суару жүйесінің дамуын басқару».

Университет ректорының «23» сәуір 2023ж. № 408-П/Ө бұйрығымен бекітілген Аяқталған жобаны тапсыру мерізімі «30» 04.2023ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: 1. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Мәтіндік құжаттарға қойылатын жалпы талаптар 2. ГОСТ 2.605-68 ЕСКД. Оқу-техникалық плакаттар. Жалпы техникалық талаптар ГОСТ Р 7.0.5-2003 СИБИБД. Библиографиялық сілтеме. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері 3. ГОСТ Р 7.0.12-2003 СИБИБД. Библиографиялық жазба. Орыс тіліндегі сөздердің қысқартылуы. Жалпы талаптары мен ережелері 4. ГОСТ 7.32-2001 Мемлекетаралық стандарт. Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Рәсімделу құрылымы мен ережелері 5. ГОСТ 7.60-2003 СИБИБД. Басылымдар. Негізгі түрлері. Негізгі түрлерінің терминдері мен анықтамалары 6. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Шамалар бірліктері

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- Топырақты автоматты суару жүйесіне шолу жасау;
- Суару жүйесі үшін функционалды автоматтандыру схемасын әзірлеу;
- Топырақты автоматты суару жүйесі үшін суару элементтерін таңдау, жабдықты таңдау.

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

- "Мой сад. Максимальный урожай легко и просто". Николай Курдюмов, А.К. Кондаков .- 11 с..
- "Системы полива" Скрипко Ирина. 2008 год.- 210 с..
- «Теория систем автоматического управления».Бесекерский В.А. 2003 г. - 752 с.
- «Теория автоматического управления. Часть 1. Линейные системы.»2003 г. — 288 с.
- Современные решения задач безопасности в квалификационных инженерных работах : учебное пособие / В.М. Дмитриев, В.Ф. Егоров, В.Н. Макарова, Е.А. Сергеева, Л.А. Харкевич. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 140 с. – 300 экз.


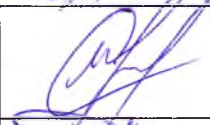

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерізімі	Ескерту
Топырақты автоматты суару жүйесінің дамуын басқару	04.01.2023-20.01.2023	Орындалды
Теориялық ақпарат	21.02.2023-31.02.2023	Орындалды
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2023-30.03.2023	Орындалды

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмысының тақырыбын талдау	т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф. аға оқытушысы Марксұлы С.	31.02.2023ж	
Теориялық ақпарат	т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф. аға оқытушысы Марксұлы С.	30.03.2023ж	
Норма бақылау	т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф. ассистенті Ақылжан П.Б.	02.06.2023ж	

т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф. аға оқытушысы  Марксұлы С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Арстанов А.И.

Күні «22» 12 2022 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста кез келген облысының ерекше климаттарында қолданылысқа енетін бақшалар мен егіншілік жағдайында топырақ ішілік суаруды автоматты түрде басқару жүйесін ұсынады.

Суару жүйелерінің қолданыстағы түрлерін шолу негізінде топырақтың ылғал датчиктері, жаңбыр датчигі, контроллер, сорғышы және электромагниттік клапандары бар жер асты суаруын автоматтандырудың функционалды схемасы жасалынып ұсынылады. Судың қажетті мөлшерін есептеу жүргізіледі. Топырақтың күйін бақылау және ауа-райы мен температура жағдайларына байланысты суару режимін бақылау алгоритмдері жасалды.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе предлагается система автоматического управления внутрпочвенным орошением в условиях садов и земледелия, которая применяется в особых климатических условиях любой области.

На основе обзора существующих типов ирригационных систем разработана и представлена функциональная схема автоматизации подземного орошения с датчиками влажности почвы, датчиком дождя, контроллером, насосом и электромагнитными клапанами. Производится расчет необходимого количества воды. Разработаны алгоритмы контроля состояния почвы и контроля режима полива в зависимости от погодных и температурных условий.

ANNOTATION

This thesis proposes an automatic control system for subsoil irrigation in gardens and agriculture, which is used in special climatic conditions of any area.

Based on a review of existing types of irrigation systems, a functional diagram of underground irrigation automation with soil moisture sensors, a rain sensor, a controller, a pump and solenoid valves has been developed and presented. The required amount of water is calculated. Algorithms for monitoring the state of the soil and controlling the irrigation regime depending on weather and temperature conditions have been developed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жүйені дамытудың шолу бөлімі.	8
1.1 Автоматты суару мәселесін шешу тәсілдері.	10
1.2 Суару жүйесінің автоматика құралдарына шолу	20
1.3 Басқарма міндетін қою.	22
2 Топырақты автоматты суару жүйесін дамытудың негізгі бөлімі.	23
2.1 Үй учаскесі басқару объектісі ретінде.	23
2.2 Автоматтандырудың функционалдық схемасын әзірлеу және техникалық құралдарды таңдаудың негіздемесі.	29
2.3 Басқару алгоритмдерін әзірлеу.	33
2.4 Автоматты басқару теориясы бөлімі.	33
3 Техникалық қауіптік ережелері.	44
3.1 Жалпы талаптар.	44
3.2 Анықтау адам денесі арқылы өтетін токтың мәні және адамның токпен зақымдану қаупін бағалау.	44
3.3 Резонанстық жиіліктерді есептеу және анықтау.	46
3.4 Экономикалық есептеулер.	50
3.5 АС құруға арналған біржолғы шығындарды есептеу.	52
3.6 АС жұмыс істеуіне арналған пайдалану шығыстарын есептеу.	53
Қорытынды	54
Пайданылған әдебиеттер тізімі	56

КІРІСПЕ

Қазіргі әлемде табиғатты көрейту әдемі, гүлденген және жасыл бақшаға немесе жасыл желекке бөленген үйге ие болу өте ыңғайлы және мақтауға тұрарлық жағдай. Өсімдіктеріңізді, ағаштарыңызды және гүлдеріңізді жемісті ету үшін үнемі суару және арнайы күтім қажет. Тұрақты. Құрғақ ауа-райында және тіпті сіз үйде болмаған кезде. Сіздің бақшаңыздың әр бұрышын мұқият суару көп уақыт пен күш жұмсайды. Бірақ, бұл жағдайдан шығудың жақсы амалы және жолы бар.

Бұл өсімдіктерді адамның көмегінсіз сумен қалай қамтамасыз ету керектігін анықтау. Өсімдіктерді суарудың әртүрлі жүйелері бар, соның ішінде автоматты түрде басқару. Автоматты суару әр өсімдік үшін судың нақты мөлшерін қамтамасыз етеді. Жүйе сонымен қатар судың үздіксіз және уақтылы жеткізілуімен сипатталады. Автоматты суаруды қолданудың арқасында еңбек сыйымдылығы мен су шығындарын айтарлықтай төмендетуге болады.

Бүгінгі таңда бірнеше автоматты суару жүйелері кең таралған:

- тамшылату арқылы (қарапайымдылық, қол жетімділік және тиімділік);
- шашырату арқылы (барлық өсімдіктерді бір уақытта суару үшін);
- топырақ ішілік (әсіресе қыңыр дақылдар мен құрғақ топыраққа жарамды).

Біз құрғақ топырақ үшін ең тиімді болып саналатын автоматтандырылған топырақ ішілік суаруды таңдап отырмыз. Оның жұмысының арқасында су тікелей өсімдік тамырларына түседі. Бұл жағдайда шланглер жер бетінде немесе оның астында болады. Танымал жүйе аз сумен және орташа қысыммен жұмыс істейді.

Бұл жұмыстың өзектілігі келесі факторларға байланысты болады:

1) Көкөніс бақшасының жағдайын қашықтықтан басқару және бақылау функциясы бар сапалы аналогтық жүйелердің өте төмен пайызы, олардың жоғары құнында;

2) Жүйенің техникалық функцияларын модульдік қалыптастыру мүмкіндігімен бақшаны автоматтандыру бойынша кешенді шешімдердің отандық аналогтарының болмауы;

3) Конструктивті шамадан тыс жүктеме салдарынан қолданыстағы жүйелердің сенімсіздігі, олардың төмен автономиясы және жоғары құны.

Бұл жұмыстың мақсаты топырақты автоматты суару жүйесін әзірлеу және осы мәселені шешудің ең қолайлы әдісін қамтамасыз ету.

Дипломдық жұмыстың міндеттері:

- суарудың әртүрлі әдістерін қарастыру және талдау;
- Атырау облысының климаты мен топырағының ерекшеліктеріне қарай суарудың топырақ ішілік әдісін таңдау;
- автоматты суару жүйесінің элементтерін қарастырамыз.

1 Топырақты автоматты суару жүйесін дамытуға шолу жасау

1.1 Автоматты суару мәселесін шешу тәсілдерімен міндеттері

Автоматты суару жүйесі — бұл белгілі бір аумақты берілген кестелер бойынша автоматтандырылған суаруды қамтамасыз ететін жабдықтың (электронды және гидравликалық) күрделі инженерлік-техникалық кешені ретінде пайдалану. Немесе қарапайым сөзбен айтқанда, бүгінгі таңда автоматты суару жүйесі-бұл әр өсімдікті мүмкіндігінше сапалы ету және жеке суаруды қамтамасыз ететін суарудың ең заманауи және өзекті әдісін көрсету..

Автоматты суару-бақша күтімі мәселелерін шешудің ең ыңғайлы, тиімді және заманауи әдісін пайдалану. Автоматты спринклер қондырғысының арқасында жаңбыр дәл қажет болған кезде, ең қолайлы уақытта, тиімді пайдалану. Шағын микропроцессордың көмегімен автоматты жүйе барлық суару циклдерін қалауыңыз бойынша реттеуге мүмкіндік береді, мысалы, қажетті су ағынының жылдамдығын, суару уақыты мен ұзақтығын орнату. Бұл сіздің бақшаңызды қорғауға, өсімдіктерге судың мөлшерін дұрыс мөлшерлеуге және бос уақытыңызды үнемдеуге көмектеседі.

Автоматты суару жүйесін орнатқан кезде сіз көгалдарды үнемі суарудың барлық жұмыстарын автоматикаға ауыстырасыз. Жүйе, сіз болмаған кезде де, суаруды жүзеге асыра алады.

Автоматты суару жүйесінің артықшылықтары:

- өсімдіктер мен көгалдардың әртүрлі түрлеріне арналған арнайы суару бағдарламасы;

- уақтылы мөлшерленген су беру;

- өсімдіктерді суаруды сізге және өсімдіктерге ыңғайлы кез келген уақытта орнатуға болады, мысалы, түнде, су мен ауа температурасының айырмашылығы аз болатын кезде;

- шағын микропроцессордың көмегімен барлық суару циклдарын өз қалауыңыз бойынша реттеуге болады;

- суару ұзақтығының қолайлы уақытын белгілеуге болады.

Топырақты суаруға арналған ландшафттық жүйелер:

- жаңбырлатып;

- тамшылатып;

- топырақ ішілік.

Барлық суару түрлері бір біріне ұқсас болып табылады және мысалы ретінде төменде суреттерден көруге болады жоғарыдан суару түрі, не жерді және сәйкесінше тамырларды суару 1.1- сурете қарастырылған.



1.1-сурет – Топырақты суару түрлері

Жаңбырлатып суару жүйесі. Мұндай жүйе жаңбырдың имитациясы болып табылады: қысымдағы су спринклерден шығарылады, тамшыларға бөлінеді және топырақ пен өсімдіктерді суарады. Жүйе екі түрлі болады:

- 1) жерге орнатылған жер үсті;
- 2) аспалы, ол негізінен жылыжайларда орнатылады.



1.2-сурет – Жаңбырлатып суару жүйесі

Құбырлар жүйесі және шашыратқыштар танымал жүйе болып келеді. Таймерді белгілі бір уақытта және белгілі бір күндерде суару үшін қосуға болады.

Жаңбырлату жүйесі көгалдарды суару үшін және жоғарыда айтылғандай, жылыжайларда кеңінен қолданылады. Құбырларды жасырын (жерге) және ашық түрде салуға болады.

Жүйе кем дегенде өзін суаруды қажет етеді, олардың түрлі түрлері мен құбырлары болады. Қысым сорғымен немесе су құбырынан беріледі. Жүйе электр сорғымен жұмыс істеп тұрса, таймерді қосуға болады.

Жаңбырлатып суаруды қолдану ерекшеліктері.

Егер суаруды суарудың басқа әдістерімен салыстыратын болсақ, онда оның келесі артықшылықтарын атап өтуге болады:

1) Бүрку топырақтың ылғалдылығын ғана емес, сонымен қатар ауаның беткі қабатын да арттырады, осылайша олардың температурасын төмендетеді, бұл топырақ бетінен буланған кезде ылғалдың жоғалуын азайтады.

2) Суарудың бұл түрінде су өсімдіктердің жапырақтарын кір мен шаңнан тазартады, осылайша тыныс алу мен көмірқышқыл газының сіңуін күшейтеді, бұл өсімдіктердің дамуын, органикалық заттардың жиналуын күшейтеді және нәтижесінде өнімділіктің өсуіне әкеледі.

3) Суару нормасын реттеудің кең шегі: минималды сергітуден максималды су зарядтауға дейін және суару түрлерінің әртүрлілігі: вегетативті, арандатушылық, тамақтандыру, оқшаулау, ылғалдандыру және басқалар.

4) Тыңайтқыштармен, пестицидтермен және басқа химиялық заттармен суармалы сумен бірге ұрықтандыру мүмкіндігі.

5) Вегетациялық кезеңге қарамастан, ауыл шаруашылығы дақылдарының барлық дерлік түрлерін суару кезінде қолдануға болады: көкөніс, техникалық, қатарлы, дәнді дақылдар, жемшөп, сәндік, бақтар мен жүзімдіктерде, сондай-ақ жасыл желектер мен спорт алаңдарында.

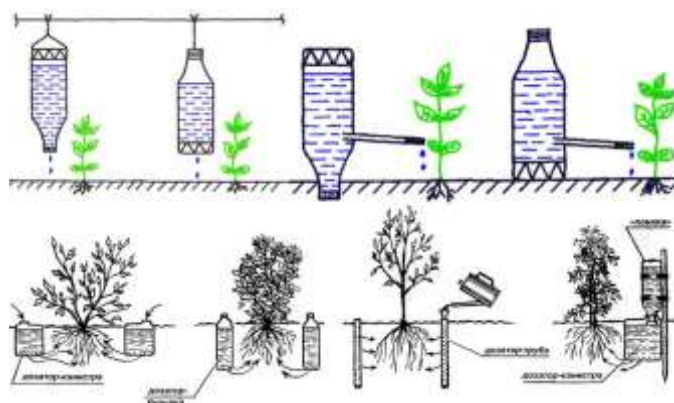
Тамшылатып суару жүйесі. Бүріккіш жүйеден айырмашылығы, тамшы ылғалды тікелей тамырға жеткізеді. Перфорацияланған құбырлар немесе таспа өсімдік сабақтарының жанына немесе жер астына қойылады. Су қысыммен, жерден 1,5-2 м биіктікте орналасқан бөшкеден ең қарапайым түрде беріледі.

Тамшылатып суару жүйесі топырақ ылғалдылығының тұрақты қажетті деңгейін сақтауға мүмкіндік береді.



1.3-сурет – Жаңбырлатып суару жүйесі

Тамшылату жүйесін жылыжайда да, төсектерде де қолдануға болады. Оны құбырлар жүйесінен, фитингтерден және тамшылатқыштардан сатып алынған жиынтықтан жинауға болады, сондай-ақ пластикалық бөтелкелерден немесе құбырлардан тесіктер жасау арқылы өзіңіз жасай аласыз.



1.4-сурет – Импровизацияланған құралдардан суару жүйесі

Мұндай жүйені құру үшін құбырлар жүйесі және сумен жабдықтауды жабу үшін кем дегенде бір өшіру клапаны қажет болады. Мұндай жүйелер жасау қиындық тудырмайды, құрылғы қолдануға өте ыңғайлы және пайдалану қарапайым, бірақ үлкен көлемдер үшін қолдану бойынша қиындықтар бар.

Тамшылатып суаруды қолдану ерекшеліктері. Тамшылатып суару көкөніс дақылдарын суару үшін тамаша әдіс.

Тамшылатып суарудың артықшылықтары:

- Экономия. Бұл суару жүйесі суды өсімдіктің тамыр жүйесіне жеткізеді, бұл су шығынын бір уақытта азайтуға (2-5 есе) және суарудың жоғары тиімділігіне (85-90% деңгейінде) қол жеткізуге мүмкіндік береді;
- Сапасы. Өнім кем дегенде 30% - ға артады, өнімнің сапасы артады;
- Уақыт шығындары. Тамшылатып суару-басқа әдістерге қарағанда жылдамырақ;
- Жел. Желдің суаруға әсерін болдырмауға болады.

Жершілік жүйе. Суарудың бұл түрі өсімдіктерді автоматты түрде суаруға арналған құбырлар әдеттен тыс орналасқандығымен ерекшеленеді. Тамшылатып суару кезінде құбырлар жоғарыдан, топырақ бетінде орналасқан. Бірақ топырақ ішілік суару құбырлардың тереңдігі шамамен 30 сантиметр болатын жер астында болатынын білдіреді.

Мұндай суару жүйесінде құбырларды төсеу үшін төсеніштерге алдын-ала полиэтилен пленкасы қойылады, бұл жерді эрозиядан қорғауға көмектеседі. Осының арқасында ылғал ұзақ уақытқа созылады. Құбырлар автоматты суару үшін пленканың үстіне қойылады, бірақ содан кейін олар топырақпен жабылады. Осыдан соң өсімдіктерді отырғыза аласыз. Әдетте топырақ алдын ала дайындалады.

Мұндай автоматты суару жүйелері ылғал тез кететін және өсімдіктердің тамыр жүйелерінде жақсы сақталмайтын жерлерде қолданылады. Мұндай жағдайларда тамшылатып суару іс жүзінде ыңғайлы емес, сондықтан оны орнату қажет емес.

Автоматты суарудың топырақ ішіндегі жүйесінің негізгі қасиеттерін тағы бір рет атап өтейік:

- 1) Тамыр жүйесіндегі топырақты сапалы ылғалдандыру;
- 2) Көшеттерге оттегінің тұрақты қол жетімділігі;
- 3) Өлшенген және біркелкі суару;
- 4) Құрғақ үстіңгі қабат арамшөптердің белсенді өсуі емес;
- 5) Суды үнемдеу;
- 6) Өнімділікті арттыру.

Топырақ ішілік (жер қойнауы) суару кезінде су 35 см 60 см тереңдікке (егістік қабатынан төмен) орналастырылған ылғалдандырғыштар арқылы өсімдік тамырларына топырақтың белсенді қабатына (топырақ ішіне) беріледі.



1.5-сурет – Жаңбырлатып суару жүйесі

Топырақ ішілік суаруды қолданудың негізгі артықшылықтары:

- топырақтың белсенді қабатының ылғалдылығын капиллярлық ылғал сыйымдылығы деңгейінде ұстап тұру мүмкіндігі;
- егістік горизонттың құрылымы суару арқылы бұзылмайды, жер қыртысы пайда болмайды, топырақ бетінен булану аз болады және топырақтағы су қоры жаңбырлатып суаруға қарағанда ұзағырақ сақталады;
- суару автоматтандырылған және еңбек шығындары шамалы, барлық ауылшаруашылық жұмыстарын механикаландыруға ешқандай кедергі жоқ, өйткені уақытша суару және суару желісі жоқ;
- бетінде арамшөптер аз;
- ерте көкөністерді өсіру үшін ағынды сулар мен жылу электр станцияларының жылу қалдықтарын пайдалануға болады.

Топырақ ішілік суарудың кемшіліктері:

- жүйе құрылысының жоғары құны;
- жеңіл, шөгінді және тұзды топырақтарда қолдану қиындықтары;
- көкөніс және басқа дақылдардың көшеттері мен өмір сүру жағдайларын нашарлататын топырақтың жоғарғы қабатының әлсіз ылғалдылығы.

Гидравликалық схеманың құрамы мен сипаттамасы. Төменде біздің жүйе жұмыс істейтін қажетті негізгі элементтердің тізімі келтірілген. Автоматты суару жұмысының принципі де сипатталған.

Мұндай жүйенің басты артықшылығы-өсімдіктерді судың қажетті мөлшерімен қамтамасыз ету және оны жауын-шашынды ескере отырып, үйдің бүкіл аумағына тарату. Жүйе адамның қатысуынсыз автоматты түрде жұмыс істейді.

Бүкіл жүйенің басында біз өсімдіктерді суарудың нақты қажеттілігіне көз жеткізіп, топырақтағы ылғалдың мөлшерін білуіміз керек. Егер топырақтың ылғалдылық деңгейі маңызды болса, онда сенсор суару қажеттілігі туралы сигнал береді. Егер керісінше, топырақтағы ылғалдылық деңгейі жеткілікті болса, онда суаруды бастауға болмайды.

Кесте 1.1 - Топырақ ылғалдылығының нормалары

Ылғалдылық дәрежесі	Топырақ жағдайлары	Далалық ылғал сыйымдылығы, %
Құрғақ	Ұнтақ тәрізді	0
Төмен (сынды)	Ол ұсақталады, кесекке оралмайды	25-тен аз
Орташа	Ол допқа айналады, бірақ лақтырған кезде құлап кетеді	25-50
Жақсы	Ол лақтырған кезде құлап кетпейтін кесекке айналады. Сығылған кезде ол аздап жабысады	50-75
Өте жақсы	Ол қатты допқа айналады және сығылған кезде икемді, оңай жабысады. Қатты қысу кезінде топырақтың бір бөлігі саусақтарға жабысады.	75-100
Тым ылғалды	Қатты сығылған кезде топырақтың бір бөлігінен аздап су сығуға болады.	Далалық ылғал сыйымдылығынан жоғары

Сондай-ақ, жауын-шашын датчигін атмосфералық жауын-шашынның бар-жоғын тексеру қажет, бірақ олар бар болса, жүйе жұмыс істей бастайды. Топырақтың артық батпақтануын болдырмау үшін.

Жаңбыр сенсоры мен ылғалдылық сенсорын тексергеннен кейін контроллерге сигнал беру процесі жүреді. Жүйе қай алгоритм таңдалғанын ескере отырып, белгілі бір уақытта таңдалған алгоритм бойынша қосылады және жұмыс істейді. Бірнеше алгоритмдердің ішінен таңдау мүмкіндігі бар. Алгоритм контроллердің өзінде реттеледі.

Автоматты суару жүйесінің негізгі бөліктеріне мыналар жатады:

- сыйымдылықты сақтау және сумен жабдықтау көзі;
- басқару блогы;

- жаңбыр датчиктері;
- ылғалдылық датчиктері;
- басқарылатын электромагниттік клапандар;
- фильтрлер;
- құбырлар мен фитингтер;
- манометрі бар қысым редукторы.

1) Сыйымдылықты сақтау және сумен жабдықтау көзі. Үйдегі құдық немесе хлорланбаған сумен толтырылған үлкен цистерна сияқты жеке су көзін қолдану мүмкін болмағанда қолдану тиімді. Орталық сумен жабдықтау жүйесінен су толтырылатын контейнер жасау керек. Контейнер әр түрлі пішінде және одан жасалған материалда болуы мүмкін. Сондай-ақ, жүйені жобалау кезінде суарылатын учаскенің бүкіл аумағына арналған су көлемі бар контейнерді таңдау қажет.



1.6-сурет – Сыйымдылық жетегі

Жеткізу желісі мен сыйымдылықтың арасында гүлдердің, термофильді көкөністердің көптеген түрлерінің дамуына теріс әсер етуі мүмкін кір мен ағартқыштың ұсақ бөлшектерінен сүзу үшін сүзгі қою керек. Сондай-ақ, ыдыстың температурасы қоршаған ауадан қызады. Бұл өсімдіктердің көптеген түрлерінің өсуіне оң әсер етеді.

Толтыру кезінде ыдыстағы су деңгейін реттеу үшін судың жоғарғы және төменгі деңгейін бақылайтын деңгей өлшегішін қою керек. Деңгей өлшегішпен суды реттеу процесі контроллер арқылы өтеді.

Әрі қарай, суарылатын аймақты сумен қамтамасыз ету үшін сізге автоматты басқару блогы бар сорғы қажет. Сорғыны автоматты басқару блогы қорғаныс функциясын орындайды, атап айтқанда, негізгі параметрлердің ұсынылған мәндері өзгерген жағдайда жабдықтың бұзылуын болдырмайды (су беру жылдамдығы, минималды қысым). Егер резервуардағы су белгілі бір деңгейден төмен түссе, онда автоматика торабы "құрғақ" соққыдан қорғауды қамтамасыз етеді.



1.7-сурет – Сумен жабдықтау көзі сорғы

Сорғыны суару аймағын, суару құбырының максималды ұзындығын, магистральдардағы қысымды ескере отырып таңдау керек. Сондай-ақ, қате есептеулерді болдырмау үшін оның өткізу қабілеттілігі мен максималды қысымын ескеру өте маңызды.

2) Басқару блогы. Қазіргі әлемде автоматты суару жүйелеріне ыңғайлы болу үшін процесті басқару, бақылау және бақылау функциялары әртүрлі контроллерлер қолданылады. Олар жүйенің жұмыс істейтін бір немесе бірнеше жұмыс алгоритмдерін алдын-ала орнатуға мүмкіндік береді.

Сандық интерфейсі бар контроллерлер суаруды бағдарламалау процесін жеңілдетеді, шағын өлшемдерге ие, әртүрлі конфигурациялардағы суару жүйелерімен жұмыс істеуге арналған.

Процесті толық автоматтандыру үшін контроллерлерді автоматты суару жүйесінің көптеген элементтерімен байланыстыруға болады. Мысалы:

- Жүйенің барлық электромагниттік клапандары контроллер сигналы бойынша позицияны жабық күйден ашық күйге өзгертеді;

- Жаңбыр датчигінен жауын-шашын туралы барлық ақпарат контроллерге түседі. Бұрын айтылғандай, жаңбыр жауған жағдайда, контроллер топырақтың шамадан тыс батып кетуіне жол бермеу үшін жүйені өшіреді;

- Топырақтың ылғалдылық сенсорынан алынған ақпарат контроллерге де жіберіледі. Топырақтағы ылғалдылықтың төмен деңгейінде контроллердің өзі суаруды қамтиды. Топырақтың қажетті ылғалдылығына жеткеннен кейін жүйе өшіріледі;

- Сорғы контроллерден сорғының іске қосу блогына сигнал беру арқылы қосылады;

- Көптеген жаңа буын контроллерлерінде қосымша арқылы ұялы телефон арқылы контроллерді басқару мүмкіндігі бар. Яғни, сіз басқа қалада болсаңыз да, қашықтықты бақылауды жүзеге асыра аласыз.



1.8-сурет – Контроллер

Сандық контроллерлердің мүмкіндіктеріне мыналар жатады:

- суару жүйелерін іске қосудың әртүрлі бағдарламаларының болуы;
- маусымды ескере отырып, әртүрлі жұмыс кестелерін қолдану;
- әр түрлі режимдерді қосу арасындағы кідірістерді қамтамасыз ете отырып, суару ұзақтығын реттеу және шектеу;
- бағдарламаланған қолмен жұмыс режимінің параметрлерін контроллер жадына енгізу және сақтау мүмкіндігі;
 - қосымша батарея қуатын пайдалану кезінде бағдарлама параметрлерін орнату және сақтау;
 - енгізілген параметрлерді қарау ыңғайлылығы;
 - электр қуаты жоғалған жағдайда тағайындалған әрекет алгоритмі;
 - электрондық құрылғыларға қойылатын қолданыстағы стандарттарға сәйкестігі;
 - танымал өндірушілердің сыртқы сенсорларын, соның ішінде ылғалдылық пен жаңбыр сенсорларын сымсыз басқару модельдерін қосу мүмкіндігі;
 - электр қосылымдарының кіріктірілген диагностикасы;
 - алдын ала қарау мүмкіндіктері.

Электромагниттік клапандарды қуаттандыру үшін көбінесе контроллерлер 24 вольтты кернеуді шығарады.

3) Жаңбыр датчиктері. Олар жауын шашын кезінде суаруды автоматты түрде өшіру және тоқтату үшін қажет. Сенсор ылғалды немесе жаңбырлы ауа райында суару арқылы өсімдіктердің топырағының шамадан тыс батпақтануын болдырмауға мүмкіндік береді. Осының арқасында су шығынын айтарлықтай үнемдеуге болады.



1.9-сурет – Жаңбыр сенсоры

Жаңбыр датчиктері қарапайым сымды және радиоарнада жұмыс істей алады. Аяз мүмкіндігі бар климаттық жағдайлар үшін оларды аяз датчиктерімен толықтыруға болады.

Датчиктер оның жұмысына кедергі келтірмеу үшін ашық жерге орнатылуы керек. Жаңбыр сенсорының корпусы тіректерге, шатырдың шетіне арнайы кронштейндермен бекітіледі.

Сондай-ақ, сымды модельдер кронштейндер немесе муфталар көмегімен ылғалға және күн сәулесіне төзімді электр кабелімен жабдықталған.

Сымсыз құрылғылар жабдықталған:

- көпфункционалды қабылдау құрылғысы;
- LCD дисплеймен;
- сигнал индикаторларымен.

Олар қамтамасыз етеді:

- суды үнемдеу режимдерін қамтамасыз ету үшін суаруды қайта бастаудың жоспарланған кідірістері;

- автоматика кез келген уақытта жұмыс істеуі үшін сенсорды өшіруге немесе қосуға мүмкіндік беретін жүйені пайдалану;

- режимдерді көрсету және сезімталдық режимін таңдау;
- орнатудың қарапайымдылығы.

4) Топырақтың ылғалдылық сенсоры. Мұндай сенсорлар топырақтағы ылғалдың пайызын есептеу үшін қажет. Бұл сіздің үй немесе бақша өсімдіктеріңізді жеткіліксіз немесе шамадан тыс суару туралы білуге мүмкіндік береді. Адам өзінің күш-жігерімен физикалық түрде қол жеткізе алмайтын қол жетпейтін жерлерде ылғалдылықты анықтау үшін өте пайдалы.

Ылғалдылық сенсоры контроллерге қосылатын модульмен жұптастырылған. Контроллер арқылы реттеуге және топырақ белгіленген ылғалдылық мәніне жеткенде суаруды өшіруге болады. Сенсор жер астында 30-40 см тереңдікке орнатылады. Өсімдік тамырларымен бір деңгейде. Модульден 300 м дейін болуы мүмкін.

Орнату орнын таңдағанда, суарылатын аумақтың ең тез кебетін бөлігінде орналасқан күн сәулесі көп аймақты таңдаған жөн.



1.10-сурет – Топырақтың ылғалдылық сенсоры

5) Электромагниттік клапандар. Көкөніс бақшасын суару үшін су ағындарын қашықтан басқару және реттеу үшін электромагниттік клапан құрылғысы қажет. Орнатылған құбырға байланысты әртүрлі диаметрлер бар.

Құбырларға орнату үшін бұрандалы қосылыс немесе бұрандалы қысқыштар қолданылады. Пайдалану кезінде ыңғайлы техникалық қызмет көрсету үшін схемадан тез сенімді құрастыруды және шығаруды қамтамасыз ететін құрылымдарға артықшылық беру керек.

Сапалы клапан корпустары жоғары беріктігі бар полипропилен түрлерінен, шыны талшық бөлшектері мен тот баспайтын болаттан жасалған элементтерден жасалған, олар коррозияға өте төзімді. Сондықтан оларды жер астында шамамен 4-5 жыл бойы алмастыруға болмайды.



1.11-сурет – Электромагниттік клапан

Элиталық модельдер жеткізіледі:

- жүйеде су соққысының пайда болуын болдырмайтын клапанды тегіс жабу құрылғысы;
- ортаның температуралық кеңеюінің әсерін ескере отырып, өнімділікті реттейтін ағын;
- беріктігі мен герметикалығын қамтамасыз ететін жоғары беріктігі бар мембрана және тығыздау жүйесі;
- Қолмен басқару тұтқасының мүмкіндігі;
- ағынды өлшеу жүйесі және оны басқару құрылғысы.

б) Фильтр. Жоғарыда айтылғандай, орталық сумен жабдықтау жүйесінде болатын хлор қоспасының көп мөлшерінен суды тазарту үшін, сондай-ақ гидравликалық магистральдардың ішкі қуыстарын тазарту үшін жоғары сапалы

қос немесе үштік фильтрлер қолданылады. Жүйенің ішіне енген кез-келген механикалық бөлшектер электромагниттік клапандардың немесе инжекторлардың бұзылуына ықпал етеді. Жоғары сапалы сүзгілерді қолдану ластаушы заттарды кетіруге, суды әртүрлі қоспалардан тазартуға, жабдықтың сапалы және ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Жүйені ұсақ құмнан тазарту үшін арнайы сүзгі конструкциялары қолданылады.



1.12-сурет – Фильтр

7) Құбырлар мен фитингтер. Автоматты суару жүйелері үшін жүйенің өнімділігі бойынша таңдалатын сыртқы диаметрі 25-тен 110 мм-ге дейінгі 6-дан 10 барға дейінгі қысымға төтеп беруге арналған полиэтилен құбырларындағы жұмыс тиімдірек.



1.13-сурет – Суару құбырлары

Олардың өзара байланысы қысу арматурасымен немесе дәнекерлеумен жүзеге асырылады. Сондай ақ металл және пластмасса корпустар мен фитингтерді тефлон таспасымен бұрандалы буындарды тығыздаумен қосуға рұқсат етіледі.

8) Манометрі бар қысым редукторы. Қысымды төмендететін қондырғы су қысымын белгілі бір деңгейге дейін төмендету үшін қажет, ол автоматты суару жүйесінің келесі элементтері үшін қауіпсіз.



1.14-сурет – Манометрі бар қысым редукторы

Тамшылатып немесе топырақ ішілік суару үшін су қысымын төмендететін редукторды таңдағанда редуктордың тамшылатып суару желісіне қажетті қысымды қамтамасыз ету мүмкіндігіне назар аудару керек.

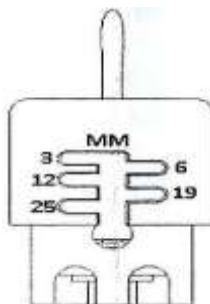
Құбырдағы сұйықтық қысымын дәл өлшеу үшін манометрі бар заманауи қысым редукторлары ба.

1.2 Суару жүйесінің автоматика құралдарына шолу

1) Жаңбыр сенсоры. Жауын шашын датчигі жауын шашын кезінде автоматты суару жүйесін өшіру үшін қажет. Ол біздің контроллерге немесе таймерге қосылады.

Пайдалану жөніндегі нұсқаулық. Жаңбыр датчигін орнатқан кезде, ол толығымен су астында қалуы мүмкін жерлерді алып тастау қажет. Датчикті дренаждың ішіне, шатырдың астына және т. б. орнатуға болмайды. Оны ашық аспан астында болатын жерге орнату керек және оған жауын-шашын мен күн сәулесінің суарылатын жердегідей мөлшерде болуын қамтамасыз ету керек.

Сенсорды қолмен тексеру үшін-штокты басу керек. Штокты басқан кезде сенсор суаруды тоқтатуы керек.



1.15-сурет – Жаңбыр сенсорындағы реттегіш қақпағы

2) Топырақтың ылғалдылық датчиктері. Ылғалдылық сенсоры өсімдік төсегіндегі топыраққа орнатылады және топырақтың ылғалдылығын электронды түрде өлшеу үшін қолданылады. Қажетті "шекті" ылғалдылық сенсордың беткі тақтасында тиісті мәнді таңдау арқылы беріледі:

S - 25% ;

M - 50% ;

L - 75% ;

Қажетті ылғалдылық деңгейін таңдау сізге берілген мәндердің бірі - S, M немесе L арасында таңдау арқылы жүзеге асырылады. Сондай-ақ, топырақтың ылғалдылығының арнайы датчиктері бар, олар тек S, M немесе L мәндерінің арасында ғана емес, сонымен қатар жоғары немесе төмен диапазондағы мәндерді де көрсете алады.

Егер топырақ жеткілікті ылғалды болса, онда суару тоқтатылады немесе жоспарланған болса, басталмайды.

Топырақтың ылғалдылық сенсорының логикасы суару контроллерінің жұмысы үшін басқару сигналын беруден тұрады. Жоспарланған суару уақыты келгенде, топырақтың нақты ылғалдылық деңгейі біздің белгіленген шекті мәнмен салыстырылады.

Егер нақты ылғалдылық шекті мәннен аз болса-жоспарланған суару жүзеге асырылады, егер көп болса, контроллер келесі суаруды өткізіп жібереді.

Топырақтың ылғалдылық сенсоры берік кабельмен жабдықталған. Кабельдің ұзындығы таңдалған сенсордың конфигурациясына байланысты. Құрылғыны іске қосу үшін 1,5 в екі сілтілі батарея қажет, мұндай батареялар 1 толық маусымға жетеді. Сондай-ақ, батарея деңгейінің көрсеткіші қарастырылған. Төмен кернеу режимі: кернеу 2,4 В-тан төмен болғанда, барлық жарық диодтары секундына бір рет жыпылықтайды, бұл жаңа батареяларды пайдалану қажеттілігі туралы ескерту.

3) Электромагниттік клапандар. ISV электромагниттік клапаны - бұл кез-келген жұмыс жағдайында ұзақ және сапалы жұмыс істей алатын кәсіби деңгейдегі құрылғы. Ол сонымен қатар кең функционалдылық пен сенімділікті біріктіреді. Клапанның іске қосылу уақыты 30-дан 500 миллисекундқа дейін, ал ресурс миллионға дейін қосылады.

ISV клапанының диафрагмасы "қаттылық қанаттарымен" күшейтілген, су ағынын мүмкіндігінше дәл реттеуге мүмкіндік береді және құрылғының тұрақты жұмысына кепілдік береді. Клапанға техникалық қызмет көрсету Күрделі құралдарды және персоналды дайындауды қажет етпейді.

Клапан корпус пен қақпақтан тұрады (әр түрлі материалдардан жасалған: жез, Болат, техникалық пластмасса), мембрана (NBR, EPDM, Viton), серіппе, поршень, өзек және катушкалар. Клапанның дизайны әсіресе берік поливинилхлоридтен жасалған, ол тығыз суару кестесіне және гидравликалық соққыларды қоса алғанда, өздігінен суару жүйесінің кез келген жүктемесіне төтеп бере алады. Материалға байланысты-клапандар әртүрлі ортада,

температура жағдайында қолдануға арналған және әртүрлі қысымға арналған болуы мүмкін. Бұл жағдайда жұмыс қысымы 14 барға дейін жетуі мүмкін.

4) Контроллерлер. Hunter автоматты суару жүйелеріне арналған контроллерлерді шынымен әмбебап деп атауға болады. Өте кең модельдер қатарының арқасында сіз автоматты суару жүйесін іске асыру кезінде айтарлықтай үнемдей аласыз, бұған сіздің талаптарыңызға жақын аймақтар саны бар контроллерді таңдау арқылы қол жеткізуге болады. Сондай-ақ, Hunter контроллерлерінің қатарында құрылғылардың ішкі және сыртқы дизайны бар, бұл қосымша таңдау еркіндігін береді.

Орнатудың қарапайымдылығы және көптеген қажетті мүмкіндіктердің болуы барлық Hunter контроллерлерінің ерекшелігі болып табылады. Оның функционалдық мүмкіндіктері суаруды қарапайым автоматтандыруды іске асыру үшін, сондай-ақ қоршаған ортаның барлық факторларын ескере отырып, кәсіби көзқарасты талап ететін объектілер үшін жеткілікті болады.

Контроллердің негізгі функциялары:

- суару бағдарламаларын жасауға / реттеуге мүмкіндік береді;
- электромагниттік клапандарды төмен токты электрлік импульстармен ашады/жабады және суару бағдарламасына сәйкес;
- контроллерге қосылған Сенсорлардан деректерді жинайды және суаруды басқару бағдарламасына түзетулер енгізеді;
- егер контроллер моделі осы функцияны қолдайтын болса, суару жүйесінің бағдарламасына қашықтан басқару және қашықтан басқару мүмкіндігі.

1.3 Басқарма міндетін қою

Суарудың бүкіл құрылымын және біздің жүйенің қажеттілігін толық түсінгеннен кейін, біз дұрыс және нақты міндеттер қоюымыз керек. Біздің жүйенің басқа қолданыстағы суару жүйелерінен қалай асып түсетінін және оның аналогтық жүйелерден қандай жаңа функциялары ерекшеленетінін дұрыс қабылдау үшін қажет.

Төменде бүкіл жүйенің толық жұмыс істеуі және ыңғайлы суаруды қамтамасыз ету үшін негіз болатын дипломдық жұмысымыздың негізгі міндеттерінің тізімі келтірілген. Бұл міндеттер ақыр соңында орындалуы керек.

1) Қашықтан басқару. Жақын арада қашықтықтан автоматты суаруды айтпағанда, тіпті топырақты автоматты суаруды елестету қиын болды. Бірақ технологиялық прогресстің арқасында мұның бәрі қол жетімді шындыққа айналды. Қазіргі уақытта суару процесі адамның қатысуынсыз ғана емес, сонымен қатар бір учаскеде немесе тіпті бір қалада болмай-ақ жүзеге асырылатын сәтке дейін жеңілдетілген. Бұл функция көбінесе саяхатта немесе іссапарда болатын адамдарға арналған.

Сондықтан біздің міндеттеріміздің бірі-суаруды қашықтан басқаруды қамтамасыз ету. Бұл суару процесін едәуір жеңілдетеді және суару жүйесін қолмен қосуға кететін уақытты үнемдейді. Қашықтан суару біздің жүйеде қолданатын заманауи жаңа буын контроллерінің арқасында қол жетімді болды. Контроллерді басқару арнайы жасалған қосымша арқылы ұялы телефон немесе үй планшеті арқылы жүзеге асырылады. Бұл функциямен заманауи контроллерді таңдау және оны суару жүйесінің элементтерімен байланыстыру ғана қалады.

2) Автоматты қосу. Атырау облысы Қазақстандағы ауа температурасы бойынша ең құрғақ және ең жоғары өңірлердің бірі болып табылады. Сондықтан мұнда өсімдіктер +40-43 0С температурада жазғы ыстықты жеңе алмайды. Бұл температура кез келген ағаштың жер беті мен топырағын тез құрғатады. Осы себепті, бұл аймақта өсімдіктерді стандартты кесте бойынша суару әрдайым қажет емес (3 күнде 1 суару), бұл жеткіліксіз болады. Егер келесі күні суарудан кейін күннің жоғары температурасы топырақтағы барлық суды төгіп тастаса, онда ағаш бірнеше күннен кейін келесі суаруды күтуге тура келеді. Тамырларға су берудің мұндай кешігуі оның өнімділігіне нашар әсер етеді.

Бұл тапсырманың мәні топырақтың ылғалдылығының төмен пайызымен суару жүйесін автоматты түрде қосуды білдіреді, бұл кез-келген ағаштың жемісті өсуіне өте жағымды жағдай жасайды. Бұл мәселені шешу үшін топырақтың ылғалдылық датчиктері қажет, олар онлайн режимінде ылғалдың пайызын өлшейді. Егер ол төмен болып шықса және критикалық шек деңгейінде болса, онда ылғалдылық сенсорының көмегімен контроллерге сигнал келеді, ол өз кезегінде суаруды қосады. Бұл функция жаз өте жоғары температурамен бірге жүретін құрғақ жерлерге арналған.

3) Автоматты түрде өшіру. Топырақтағы ылғалдың жеткіліксіз мөлшері өсімдіктер үшін ауыр зардаптарға әкеледі. Сонымен қатар шамадан тыс ылғал сіздің көкөніс бақшаңызға қиындық тудыруы мүмкін. Топырақтағы судың мөлшері ылғалдың ең қолайлы деңгейінен асып кетсе (75-80%), онда судың шамадан тыс мөлшері көбінесе ағаш тамырларының шіріп кетуіне және әрдайым дерлік топырақтан қоректік заттардың шайылуына әкеледі. Тамырларда оттегінің жеткіліксіз мөлшері болады. Бұл аймақтың Батпақты қасиеті дамиды.

Дәл осы себептерге байланысты суару процесін бақылау қажет. Бұл тапсырмада жаңбыр сенсоры мен топырақ ылғалдылығы сенсорын пайдаланып суаруды өшіру қасиетін жасау қажет. Суаруды өшіру екі жағдайда болады:

- Жаңбыр жауа бастаған кезде. Суды үнемдеу және топырақтың шамадан тыс батпақтануын болдырмау үшін жаңбыр датчигі жауын-шашынның орташа мөлшерін (15-18 мм) тіркеген бойда суаруды дереу өшіру керек. Жаңбыр сенсорын біздің контроллермен байланыстыру қажет болады.

- Белгіленген шегіне жеткенде. Біраз уақыттан кейін суару басталады, топырақ ылғалдылығының пайызы біз белгілеген 75% шегіне жеткенде, суаруды өшіру үшін ылғал сенсорынан контроллерге сигнал беріледі, осылайша топырақты батпақтанудан елемейді.

4) Жиілікпен суару. Бұл тапсырма дизайнерлер мен басқа да автоматты суару жүйелері арасында танымал және басты міндеттердің бірі болып табылады. Өйткені, сіздің жүйеңіздің жиілігін белгілеу, қандай кесте бойынша және суару қалай болатынын ойластыру өте маңызды.

Бұл мәселенің шешімі - сіздің сайтыңызды суару алгоритмін орнату қажет. Алгоритм осы аймақтың ауа-райына, топырақтың құрамына, Тапсырыс берушінің таңдауына және т. б. байланысты беріледі. Таңдалған контроллерге назар аудару керек, ол қанша аймақты суаруға болатындығын, тоқтаусыз қанша сағат жұмыс істей алатындығын және контроллерде анықтамалық функциялардың болуы қажет екенін білу керек.

5) Суару элементтерін таңдау. Алгоритмдердің есептерін түсінгеннен кейін, автоматты суаруды құру үшін көптеген тиісті элементтерді таңдау керек. Мысалы: жаңбыр датчигі, топырақ ылғалдылығы датчиктері, контроллер, электромагниттік клапандар, механикалық клапандар, сыйымдылық жетегі, фитингтер, құбырлар, манометр, су төгетін крандар және т. б.

Біз элементтерді тек қазақстандық нарықта таңдадық, барлық бағалар теңгемен ұсынылған.

7) Есептеулер жүргізу. Бастау үшін бүкіл аумақты жеке суару аймақтарына бөлу үшін есептеулер жүргізу қажет. Бұл суару процесін бақылауды жеңілдету үшін жасалады.

Аймақтарға бөлінгеннен кейін әр аймақтың ұзындығын білу керек, осылайша оларды жер астына төсеу үшін құбырлардың ұзындығын есептеуге болады.

Сондай-ақ, бүкіл учаскеге қажетті су мөлшерін есептеу және жеткілікті көлемі бар қолайлы сыйымдылық дискісін таңдау қажет.

2 Топырақты автоматты суару жүйесін дамытудың негізгі бөлімі

2.1 Үй учаскесі басқару объектісі қарастырылады

Біздің сайтымыздың мақсаты-топырақ ішілік суарудың автоматты жүйесін құру және адамның қатысуынсыз бүкіл аумақты біркелкі сумен қамтамасыз ету. Біздің мақсатымызға жету үшін біз өз жобамызды тез жүзеге асырудың негізі болып табылатын дұрыс міндеттерді қоюымыз керек.

Тапсырмалар:

1) Қажетті элементтерді (пластикалық құбырлар; клапандар; кабельдер; және т.б.) одан әрі есептеу және орнату үшін барлық параметрлері бар учаскенің сызбасын сызыңыз

2) Бүкіл учаскеге қажетті су мөлшерін есептеңіз.

3) Біздің жүйеге сәйкес суару элементтерін таңдаңыз және негіздеңіз.

4) Біздің аймақтың климатын және барлық төтенше жағдайларды ескере отырып суару жүйесінің жұмыс алгоритмін жасаңыз.

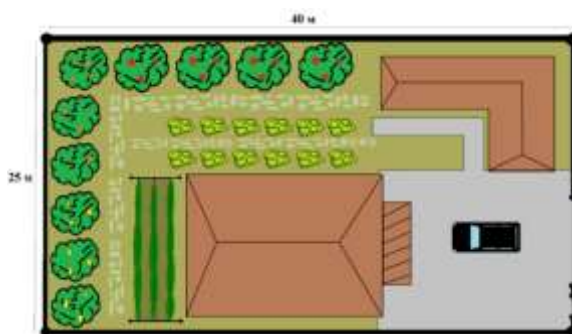
5) Суаруды жеңілдету үшін бүкіл суарылатын жерді бірнеше аймаққа бөліңіз.

Бұл жұмыста біз 10 сотты аумақты қарастырамыз. Бұл аумақтың ұзындығы 40 м, ені 25 м. бақша учаскенің шамамен $\frac{1}{2}$ бөлігін алады. Жылжымайтын мүлік аумағындағы өсімдіктерден қоршау бойында өсетін 10 ересек ағаш бар (өйткені алма ағаштары алмұртпен, өрікпен және алма ағаштарымен жақсы тіл табысады, сондықтан оларды бір-біріне жақын орналастыруға болады), сонымен қатар 12 бұта (шия, қарақат, теңіз шырғаны шамамен бірдей мөлшерде су тұтынады және бір-бірімен жақсы тіл табысады, сондықтан оларды бір-бірімен жақсы тіл табыса алады бір-біріне жақын, бір қатарға отырғызыңыз) және үйдің артына 3 қатар жүзім отырғызыңыз. Нәтижесінде бүкіл бақша 3 аймаққа бөлінеді:

1) Алма, алмұрт және өрік-бірінші аймақ

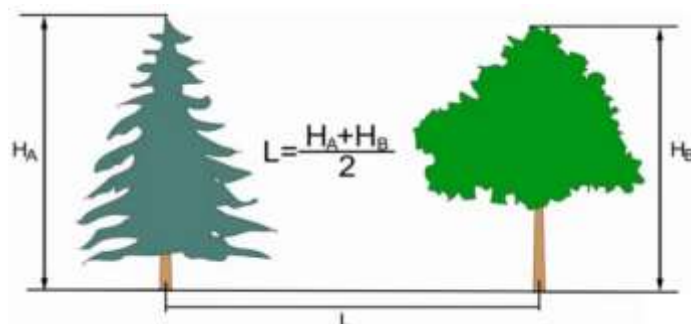
2) Қарақат, шия және теңіз шырғаны-екінші аймақ

3) Жүзім-үшінші аймақ



2.1-сурет – Үй учаскесінің жоғарыдан көрінісі

Еуропада өте танымал және беделді маман доктор Д.Г. Хессайон орындықтарды жобалау кезінде келесі есептеулерді жүргізуді ұсынады:

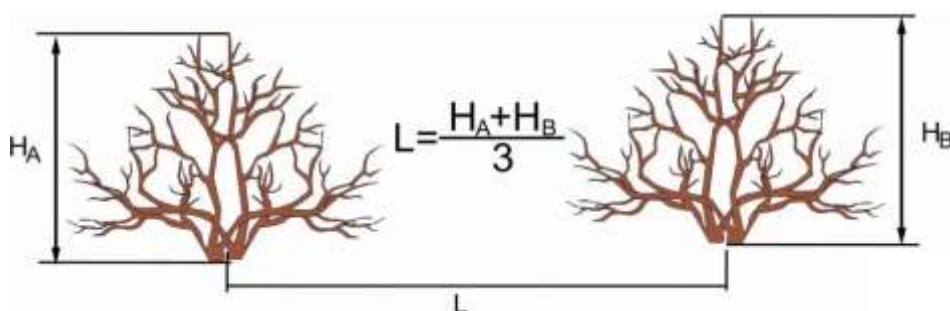


2.2–сурет – Ағаш отырғызу кезінде есептеу

Көптеген ағаштар үшін екі жетілген ағаштың биіктігін қосып, алынған соманы екіге бөлу керек – бұл отырғызу шұңқырларының орталықтары арасындағы оңтайлы қашықтық болады.

Алма, алмұрт, өріктің ересек ағашының биіктігі ~4 метр болғандықтан, $L = (4\text{м} + 4\text{м}) / 2 = 4\text{м}$. Сондықтан ағаштардың тамыры бір-бірінен 4 метр қашықтықта орналасқан.

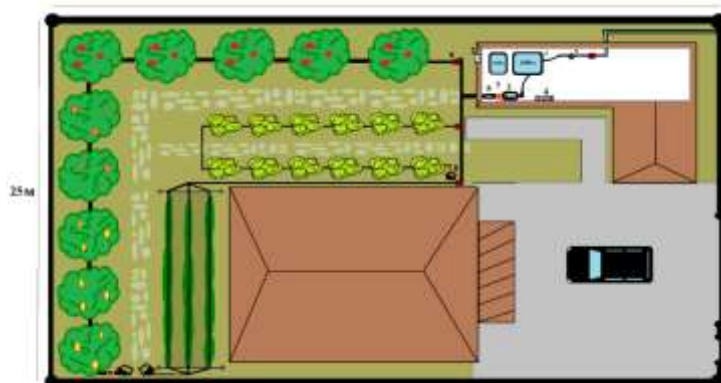
Көптеген бұталар үшін сіз ересек бұтаның және ересек бұтаның биіктігін қосып алынған соманы үшке бөлуіңіз керек



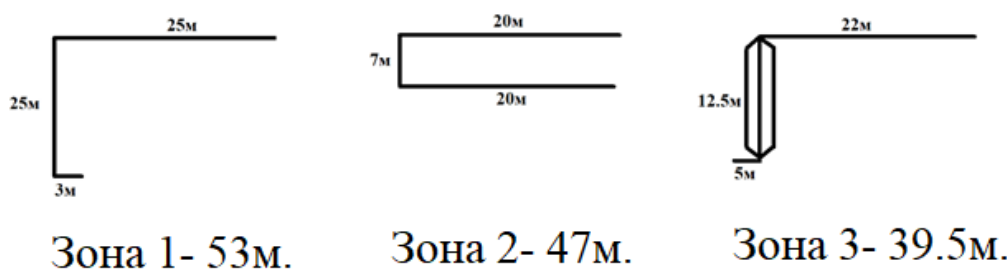
2.3-сурет – Бұталарды отырғызу кезінде есептеу

Шие, қарақат, бөріқарақат сияқты бұталардың биіктігі шамамен ~1.80 метр, содан кейін $L = (1.8\text{ м} + 1.8\text{ м}) / 3 = 1.2\text{ м}$. Сондықтан бұталардың тамыры бір-бірінен 1.2 метр қашықтықта орналасқан.

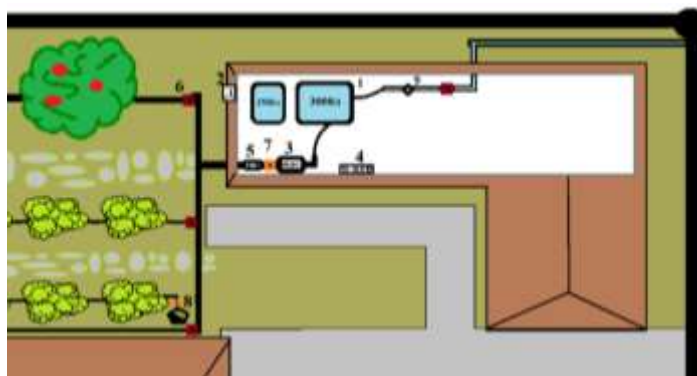
Әрі қарай, біз жеке учаскемізді қарастырамыз, бірақ сайтта суару элементтерінің толық орналасуымен.



2.4-сурет – Жер асты құбырлары төселген учаскенің жоғарыдан көрінісі



2.5-сурет – Әр аймақтың суару құбырының ұзындығы



2.6-сурет – Элементтердің белгіленуі және орналасуы

Топырақты автоматты суару жүесіне қолданылатын элементтері:

1) Сақтау сыйымдылығы судың температурасы бөлме температурасында болуы үшін бөлме ішінде орналасқан. Өсімдіктің гүлдену кезеңіндегі судың идеалды температурасы бөлме температурасы - 20-25 градус. Учаскеде ағаштар, бұталар және т. б. аз емес болғандықтан, егер қандай да бір себептермен негізгі контейнерде су жеткіліксіз болса немесе болмаса, бүкіл учаскені толық суару үшін көлемі 3000л болатын сақтау сыйымдылығын және 1500л су қоймасын таңдады.

2) Жаңбыр датчигы ғимараттың төбесіне бекітілген 3 метр биіктікте жер үстінде орналасқан. Жаңбыр датчигы көрнекті жерде және ашық аспан астында болуы керек. Бөгде адамдармен байланысу үшін қол жетпейтін жерде.

3) Сорғы сорғыны сыйымдылық жетегінен қадамдық қашықтықта орналастыру керек, ол жерден сорғы суды сорып алады. Сондай-ақ, сорғы жабық бөлмелерде тұруы керек және жабдықтың ерте бұзылуын немесе адамдардың өмірі үшін жағымсыз және қауіпті жағдайларды болдырмау үшін оны бөгде көздерден алыс орналастыру керек және т. б.

4) Контроллер сыртқы факторлардың әсерін болдырмау үшін контроллерді бөлме ішінде де орнатамыз: аяз, жаңбыр, үй жануарлары. Бұл тіпті контроллерге күн сәулесінің тікелей түсуі болуы мүмкін, өйткені контроллер корпусы көбінесе пластикалық материалдан жасалған, бұл кейіннен оның корпусының бұзылуына немесе әлсіреуіне әкеледі.

5) Су есептегіш бір суару үшін, бір апта, бір ай және бір маусымда қанша су жұмсалатынын білу үшін сорғыдан кейін орнатылды.

6) Электромагниттік клапандар электромагниттік клапандар үш суару аймағына апаратын шанышқыларды қалыптастыру үшін негізгі пластикалық су құбырының үш жеріне орнатылды.

7) Қарапайым клапан пайдалану жиілігі минималды, өте сирек қолданылады (мысалы, жылына бір рет).

8) Су төгетін қорап магистральдардың соңында орналасқан. Ол жерден құбырлардағы суды ағызу үшін қыстың алдында қолданылады.

9) Фильтр орталық сумен жабдықтау желілерінде болатын хлор қоспасынан, кірден суды тазарту үшін қажет.

Бақша учаскесі үшін автоматты суару жүйесін жобалау кезінде барлық ағаштар үшін су мөлшерінің нормасын ескере отырып, бүкіл аумақты суару үшін қажетті су мөлшерін есептеу өте маңызды. Әрі қарай, сіз өзіңіздің бақшаңыз үшін бүкіл аумақты суару үшін жеткілікті су мөлшерімен жеке сыйымдылықты таңдауыңыз керек.

Ағаштар жиі үнемі суаруды қажет етеді, бұл оларға топырақтың тамыр қабатында ылғалдың оңтайлы мөлшерін қамтамасыз етуі керек. Ағаштың жақсы дамуы үшін топырақтың ылғалдылық пайызын толық ылғал сыйымдылығының 75% дейін жеткізу керек. Тамыр қабатындағы топырақтағы ылғалдың болмауы өсімдік үшін минералды қоректік заттар мен өсу элементтерінің болуын азайтады.

Суару уақыты мен жиілігі ағаштың жасына, даму кезеңіне және сыртқы жағдайларға тікелей байланысты. 15 жасқа дейінгі ағаштар өте құрғақ, жауын-шашын аз және ыстық ауа-райында өте жиі суарылуы керек.

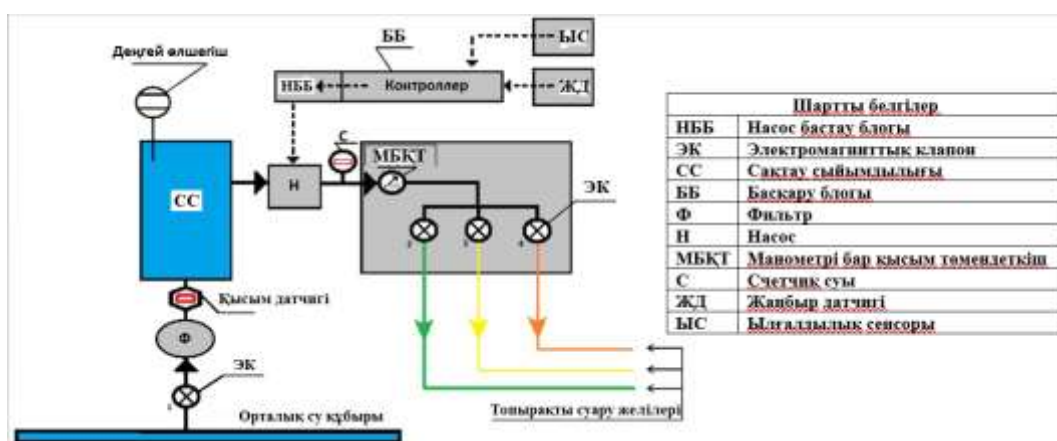
Суарудың нормасы мен жиілігі ауа-райының жағдайына, топырақтың механикалық құрамына және оның ылғалдылығына, ағаш түрлерінің ылғал мен құрғақшылыққа төзімділік дәрежесіне, тамыр жүйесінің тереңдігі мен еніне байланысты. Орташа алғанда ағаштарды суару магистральға 1 м² үшін 50 литрге дейін ұсынылады.

Кесте 2.1 - Топырақты автоматты суару жүйесіне қолданылатын элементтері

Сақтау сыйымдылығы	
Жаңбыр датчигы	
Сорғы	
Контроллер	
Су есептегіш	
Электромагниттік клапандар	
Қарапайым клапан	
Су төгетін қорап	
Фильтр	

2.2 Автоматтандырудың функционалдық схемасын әзірлеу және техникалық құралдарды таңдаудың негіздемесі

Топырақты автоматты суарудың бүкіл жүйесін толық түсіну үшін төменде 2.7-сурет берілген, онда қандай элементтер қандай ретпен қолданылатындығы және олар не үшін қажет екендігі көзбен көрсетілген.



2.7-сурет – Негізгі элементтерді қолдана отырып жүйенің жұмысына шолу

Суару жүйесінің жұмысына шолу. Су орталық сумен жабдықтау желілерінен алынады. Содан кейін сұйықтық сыйымдылық дискісіне толтырылады. Ол үшін 1 электромагниттік клапанды ашу керек. Мұны қолмен немесе контроллер арқылы жасауға болады. Клапан ашылғаннан кейін су сүзгіден өтеді. Уақыт өте келе, сүзгі бітеліп қалса, оны тазалау немесе ауыстыру қажет. Сондықтан сүзгіден кейін қысым сенсоры орнатылды. Егер су ағынының қысымы қажетті мәннен төмен түссе, бұл сүзгінің бітеліп қалғанын және оны тазалау уақыты келгенін анықтайды. Сыйымдылық дискісінде деңгей өлшегіш орнатылып оны контроллермен байланыстырды. Екі шегі бар: төменгі және жоғарғы, контейнерді толтыру процесін контроллермен басқаруға болады. Егер деңгей өлшегіш судың төменгі жағында екендігі туралы сигнал берсе, онда оны толтыру үшін 1 клапан ашылады. Толтырғаннан кейін, су жоғарғы шегіне жеткенде, Сигнал 1 клапанды жабады. Келесі-жаңбыр сенсоры мен ылғалдылық сенсорынан ақпарат жинау. Жаңбыр сенсорының көмегімен біз көшеде жауын-шашынның болуын анықтаймыз және ылғалдылық сенсорының көмегімен топырақтағы ылғалдың пайызын анықтаймыз. Егер суару қажет болса, контроллерге сигнал келеді. Контроллер сигналды өңдейді және сорғыны іске қосу блогы арқылы жүйені іске қосады. Іске қосу қондырғысы сорғыны қосады және салынған құбырлар арқылы ыдыстан суды сора бастайды. Су белгілі бір уақыт ішінде су ағынын көрсететін су есептегіші арқылы өтеді. Әрі қарай, су қысымын бізге қажет қысымға дейін төмендету үшін манометрмен қысымды төмендететін құрал арқылы өтеді. Аумақ үш суару аймағына бөлінген, оған үш электромагниттік клапандар әкеледі. Бірінші аймақты суару үшін 2 клапан ашылады. Бірінші аймақты суару кезінде клапан 3 және клапан 4 жабық. Бірінші аймақты суару аяқталғаннан кейін қалған екеуі бірдей суарылады.

Суарудың бүкіл процесін нақты талдау үшін оны қорытындылап, оны бірнеше тармаққа бөлу керек. Пункттер бойынша суару процесінің сипаттамасы:

- 1) Су су құбырынан немесе ұңғымадан сақтау сыйымдылығына беріледі.
- 2) Сыйымдылықты толтырғаннан кейін сорғы өшеді.
- 3) Суару құбырларына су беретін сорғы ыдыстан суды алады.
- 4) Басқару пульті тәулік уақыты мен аптаның күндері бойынша суаруға бағдарламаланады және электромагниттік клапандарды қамтиды, клапан ашылғаннан кейін су сорғымен тізбектердің біріне беріледі.
- 5) Су әр ағаштың тамырының астында алдын-ала орналасқан бүріккіштерге түседі, қысымға байланысты су баяу және аз мөлшерде шашырайды және бір аймақтың барлық ағаштарының топырағын ылғалдандырады.
- 6) Уақыт басқару пультіңде берілген уақыт бойынша Сайт суарылады және аяқталғаннан кейін клапан жабылады. Келесі клапан ашылады және цикл қайтадан қайталанады.
- 7) Суару белгіленген шекаралар бойынша жүреді.
- 8) Егер жаңбыр сенсоры қосылған болса, ол жаңбыр кезінде суаруды өшіре алады.

Техникалық құралдарды таңдаудың негіздемесі:

1) Hunter RAIN-CLIK жаңбыр датчигы. Жүйеге арналған құрылғыны немесе элементтерді таңдағанда, баға мен сапаға сілтеме жасай отырып, ең жақсы нұсқаны мұқият таңдау керек. Сондықтан біз Hunter Rain-CLIK сенсорын таңдадық, өйткені ол жұмыс кезінде тиімді, қазақстандық нарықта өте танымал және танымал. Сапасы жағынан ол ең жақсылардың бірі болып табылады, өйткені ол басқа жаңбыр датчиктерінің арасында пайдаланылған кезде берік болып саналады және бағасы бойынша ол біздің нарықта өте қолжетімді және қолайлы. Техникалық сипаттамалар жоғарыда сипатталған, 1.2-тармақта "Автоматика құралдарына шолу".

2) Hunter Soil-Click - топырақтың ылғалдылық датчигы. Ылғалдылық датчигі, жаңбыр датчигі сияқты, бір өндірушінің әртүрлі нұсқаларының ішінен таңдалды, осылайша олар қосымша қоспаларсыз жұпта қосылып, жұмыс істей алады. Hunter Soil-Click ылғалдылық сенсорының корпусы сапалы металл мен пластиктен жасалған. Коррозияға және тотқа төзімді, өйткені ол әрқашан ылғалды топырақтың астында болады. Бұл модельдің бағасы сапалы ылғалдылық датчиктерінің арасында арзан. Техникалық сипаттамалар жоғарыда сипатталған, 1.2-тармақта "Автоматика құралдарына шолу".

3) Hunter HC-601i-E (Wi-Fi model) контроллері. Контроллерді таңдағанда, оның функционалдығына сүйенді. Біздің жүйе үшін Hunter HC-601i-E моделі (Wi-Fi моделі) таңдалды. Ең алдымен, бұл өте заманауи контроллер, мұндай сирек мүмкіндіктері бар:

- үйде немесе кеңседе болған кезде контроллерді смартфоннан немесе планшеттен басқару. Ол үшін қашықтан басқару құралы ретінде арнайы жасалған мобильді қосымша қолданылады.

- температура, жауын-шашын, ылғалдылық және желдің жылдамдығы туралы болжамға негізделген суарумен белгіленген кесте. Контроллер осы аймақтағы ауа райы туралы ақпарат алу үшін 5 метеостанцияға дейін деректерге қосыла алады.

- суару схемалары мен ландшафтты кейіннен суару үшін желіде сақтау.

- SMS-хабарламалар түрінде ақауларды қашықтан табу және жою үшін ескертулер алу үшін мобильді қосымшаны пайдалану.

- таңдау ағынының жылдамдық есептегішін орнату кезінде ағынды бақылау. Артық немесе жеткіліксіз ағын жылдамдығы туралы ескертулер және аймақтар бойынша су ағыны туралы есептер.

Сондықтан біз бұл контроллерді таңдадық, өйткені ол барлық талаптарға сай бәсекелестерінің арасында сөзсіз көшбасшы. Қажетті техникалық сипаттамалар жоғарыда сипатталған, 1.2-тармақта "Автоматика құралдарына шолу".

4) Speroni CAM 40/22 HL - автоматты сорғы станциясы. Сорғыны таңдағанда оның өткізу қабілеттілігіне назар аудару керек. Бұл сорғы станцияларын сатып алудың негізгі сипаттамаларының бірі. Сондай-ақ, магистральдардың ұштарында қысымның төмендеуінде проблемалар болмауы

үшін максималды қысымды ескеру қажет. Speroni CAM 40/22 HL - моделі сапалы құрастырылған және сатып алуға өте қол жетімді. Техникалық сипаттамалары мен бағасы 2.1-кестеде көрсетілген.



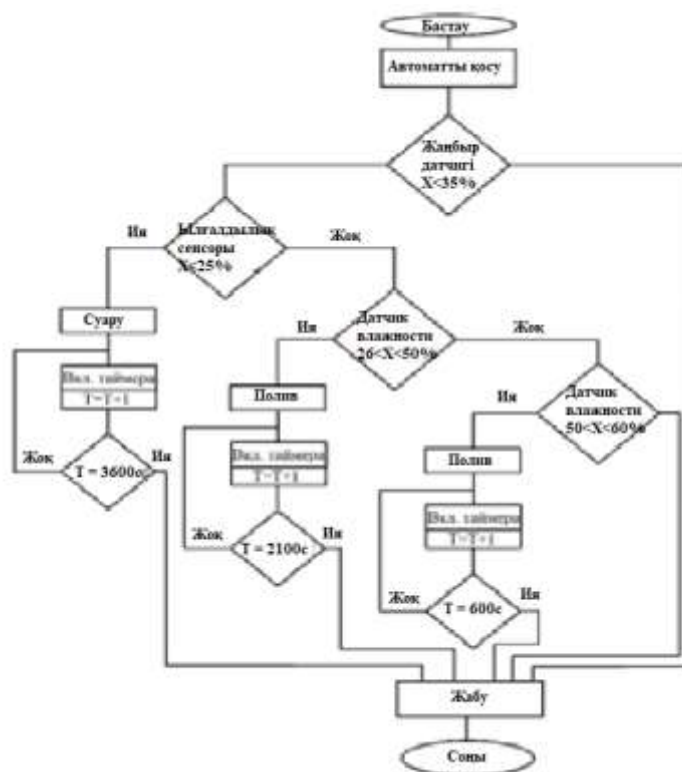
2.8–сурет – Speroni CAM 40/22 HL- сорғы станциясы

Кесте 2.2 - Сорғы станциясының техникалық сипаттамалары

Өндіруші	SPERONI
Өндіруші ел	Италия
Максималды өткізу қабілеті	3.6 (куб. м/сағ)
Максималды қысым	65.0 (м)
Сорғыны орнату әдісі	Үстірт
Жұмыс сұйықтығының максималды температурасы	35.0 (град.)
Қуат тұтыну (W)	1.1 (кВт)
Желі кернеуі	220~240 В
Ток жиілігі	50 (Гц)
Қысымның жоғарылауы	Иә
Салмағы	22.0 (кг)
Кешілдік мерзімі	24 (ай)
Бағасы	84 900 (Тг)

2.3 Басқару алгоритмдерін әзірлеу

1) Суару режимдерін басқару алгоритмі



2.9-сурет – Суару режимдерін басқару алгоритмі

Алгоритмнің сипаттамасы:

1) Жаңбыр датчигі жауын-шашынның 35% - дан төмен пайызын көрсетеді деген шартқа тексерілгеннен кейін сорғы автоматты түрде қосылады (пайыз датчиктің өзіне байланысты реттеледі, яғни кейбір датчиктерде 35% 15 мм Жауын-шашын немесе 25 мм болуы мүмкін және т.б., Тапсырыс берушінің қалауы бойынша). Егер жаңбыр сенсоры көбірек көрсетсе, онда сорғы өшеді.

2) Екінші шарт-топырақтағы ылғалдылық сенсорын минималды ылғалдылыққа тексеру.

Егер ылғалдылық сенсоры 0-ден 25% - ға дейінгі мәнді көрсетсе, онда суару жүреді. Таймер қосылып, 3600 с. (1 сағ) дейін есептеледі. Аяқтағаннан кейін сорғы өшіріледі. Егер ылғалдылық сенсоры 0-ден 25% - ға дейінгі мәнді көрсетпесе, онда біз үшінші шартты тексереміз.

3) Үшінші шарт-топырақтағы ылғалдылық сенсорын орташа ылғалдылыққа тексеру.

Егер ылғалдылық сенсоры 26-дан 50% - ға дейінгі мәнді көрсетсе, онда суару жүреді. Таймер қосылып, 2100 с. (35 м) дейін есептеледі. Аяқтағаннан кейін сорғы өшіріледі.

Егер ылғалдылық сенсоры 26-дан 50% - ға дейінгі мәнді көрсетпесе, онда біз төртінші шартты тексереміз.

4) Төртінші шарт-топырақтағы ылғалдылық сенсорын жақсы ылғалдылыққа тексеру.

Егер ылғалдылық сенсоры 51-ден 60% - ға дейінгі мәнді көрсетсе, онда суару жүреді. Таймер қосылып, 600 с. (10 м) дейін есептеледі. Аяқтағаннан кейін сорғы өшіріледі. Егер ылғалдылық сенсоры 51-ден 60% - ға дейінгі мәнді көрсетпесе, онда сорғы қосылмайды.

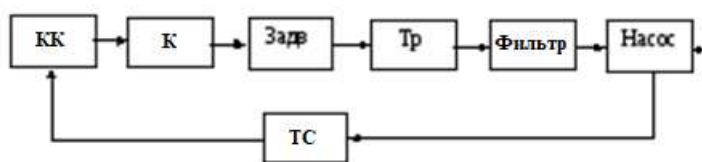
Алгоритмнің артықшылықтары:

Бұл алгоритм өзінің функционалдығы бойынша өте сенімді және жан-жақты, өйткені ол суарудың қажет немесе қажет .стігін және қандай мөлшерде екенін өзі анықтайды. Оны әртүрлі рельефтер үшін қолдануға болады.

1 түрі-өте жоғары температура аймақтары үшін, ыстық күннен кейін топырақты белгіленген пайызға дейін автоматты түрде ылғалдандыру қажет; түрі-қосымша суару топырақтың батпақтануына әкелуі мүмкін жауын-шашын көп болатын аймақтарға арналған. Сондықтан, осы алгоритмнің көмегімен сіз бүкіл процесті реттей аласыз, егер топырақ жеткілікті ылғалды болса, онда суаруды мүлдем қоспаңыз.

2.4 Автоматты басқару теориясы

Топырақ ішілік суару жүйесінің жұмысын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін автоматты басқару жүйесін әзірлеу қажет.



2.10-сурет – Топырақ ішілік суару САУ құрылымдық схемасы

САУ құрамына келесі негізгі құрылғылар кіреді: микропроцессор (МК); кернеу күшейткіші (К); қақпа клапаны/клапан (артқы в); құбыр (К); сүзгі; сорғы; түрлендіргіш сенсор (ТС).

Жүйе келесідей жұмыс істейді. Су қысымының мәні "Сапфир 22ДИ" түрлендіргіш сенсорымен 0 – 5 мА ток сигналына айналады және АЦП кіретін микропроцессорлық контроллерге беріледі. Микроконтроллер басқару алгоритміне сәйкес U2 басқару кернеуін құрайды, ол кернеу күшейткіші арқылы клапанды басқарады. Қысым белгіленген мәннен жоғары болған жағдайда, қақпа клапаны құбырдағы су ағынын тоқтатады. Бұл құбыр немесе сүзгі бітеліп қалған жағдайда болуы мүмкін.

Элемент базасын таңдау. 1) Микропроцессорлық жүйені таңдау. Микропроцессор-көптеген функционалдық операцияларды орындауға қабілетті бір немесе бірнеше кристалдарда орындалған бағдарламалық басқарылатын ақпаратты өңдеу құрылғысы. Әр түрлі жылдамдықтағы микропроцессорлардың

типтік сериясы шығарылады, разрядтар саны, кірістер, шығыстар және т. б. біз 8051АН микропроцессорын таңдаймыз.

Кесте 2.3 - Топырақшілік суару жүйесінің техникалық деректері

су шығыны	3 – 7 м ³ /сағ
құбырдағы қысым	7 Бар
басқару кернеуі	24 В
қуат кернеуі	220 В, 50 Гц
құбыр диаметрі	25 мм
құбырдың жалпы ұзындығы	30 м
судың температурасы	7 – 30 С

Кесте 2.4 - 8051АН микропроцессордың техникалық сипаттамалары

деректер сөзінің биттілігі	8
технология	n-МОП
кірістірілген сыйымдылығы	1К×8
негізгі командалар саны	62
максималды сағат жиілігі	10000 кГц
команданың ең көп уақыты	6.8 мкс
үзіліс деңгейлерінің саны	4
қуат кернеуі	5 В

Таңдалған микропроцессорда (микропроцессорлық жиынтықта) АЦП, ЦАП және түрлендіру алгоритмі бар.

Микропроцессордың беріліс функциясын бірлікке тең қабылдайық.

$$W_{МП}(p) = 1 \quad (2.1)$$

2) Кернеу күшейткішін таңдау. Кернеу күшейткіші 24 В шығыс кернеуі, транзисторлардың шығыс каскады КТ 8101, КТ 8102 болатын қуат көзінен тұрады.

Кесте 2.5 - Кернеу күшейткішінің техникалық сипаттамалары

қуат көзінің кірісіндегі кернеу	U _п 220 В, 50 Гц;
тыныштық режиміндегі тұтыну қуаты	P _п 100 мВт;
шығу кернеуі	U _{шығу} .5 мВ;
кіріс кернеуі	U _{кіріс} 6 В;

Кернеу күшейткішінің беріліс функциясы күшейтуге тең:

$$w_y(p) = K_y = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}} = \frac{24}{6} = 4, \quad (2.2)$$

мұндағы $U_{\text{шығу}}$ – УПТ шығу кернеуі;
 $U_{\text{кіріс}}$ – МП шығысындағы кернеу.

3) Сорғыны таңдау. Бұл жүйе үшін ЦВК қоректендіру сорғысы таңдалды.

Кесте 2.6 - Кернеу күшейткішінің сипаттамалары

беру	13.5 м ³ /сағ
қысым	100 м
қозғалтқыш қуаты	2 кВт
айналым саны	3000 об/мин

Сорғының беріліс функциясы

$$w_H(p) = \frac{K}{T_p + 1}, \quad (2.3)$$

Берілгені: $d_1 = 0.02\text{м}$;
 $d_2 = 0.04\text{м}$;
 $\Omega = 0.5 \text{ м/с}$;
 $Z = 8$;
 $Q = 13.5 \text{ м}^3/\text{ч}$;
 $H = 20\text{м}$.

$$K = \frac{Q}{H} = \frac{13.5}{15} = 0.9,$$

$$T = \frac{4(d_2 - d_1)}{Q \cdot z \cdot \ln \frac{d_2}{d_1}} = \frac{4(0.04 - 0.02)}{13.5 \cdot 8 \cdot \ln \frac{0.04}{0.02}} = 0.6,$$

4) Клапанды/қақпа клапанды таңдау

Кесте 2.7 - Клапанның/қақпа клапанның техникалық сипаттамалары

су шығыны	от 0,3 до 42 м ³ /сағ
судың жұмыс қысымы	0.5 бастап 10 дейін Бар;
электромагниттік басын басқару	24 В;
қуат тұтыну	2 Вт;
жұмыс тогы	190 мА;

$$W(p) = K = Q(p), \quad (2.4)$$

$$Q(p) = \frac{2}{3.14} \left(\arcsin \frac{U}{P} + \frac{U}{P} \sqrt{1 - \frac{U^2}{P^2}} \right) = 0.2 ,$$

5) Сүзгіні таңдау

$$W(p) = K, \quad (2.5)$$

$$K = \frac{p}{q} = \frac{12}{13.5} = 0.9,$$

6) Құбырды таңдау

$$W(p) = \frac{K}{T_{p+1}}, \quad (2.6)$$

Берілгені: $P_1 = 1.2$ КПа;

$P_2 = 1.1$ КПа;

$y = 9810$ кг/м³;

$h = 0.15$ м;

$q = 1$ м³/ч.

$$K = \frac{2(P_1 - yh)(yh - P_2)}{y(P_1 - P_2)} = \frac{2(1.2 - 9810 \cdot 0.15)(9810 \cdot 0.15 - 1.1)}{9810(1.2 - 1.1)} = 9,$$

$$T = \frac{2(P_1 - yh)(yh - P_2)}{y(P_1 - P_2)} \cdot \frac{1}{q} = \frac{2(1.2 - 9810 \cdot 0.15)(9810 \cdot 0.15 - 1.1)}{9810(1.2 - 1.1)} \cdot \frac{1}{5} = 10,$$

7) Кері байланыс сенсорын таңдау. «Сапфир 22ДИ» қысым түрлендіргішін таңдау

$$W(p) = \frac{K}{T_{p+1}}, \quad (2.7)$$

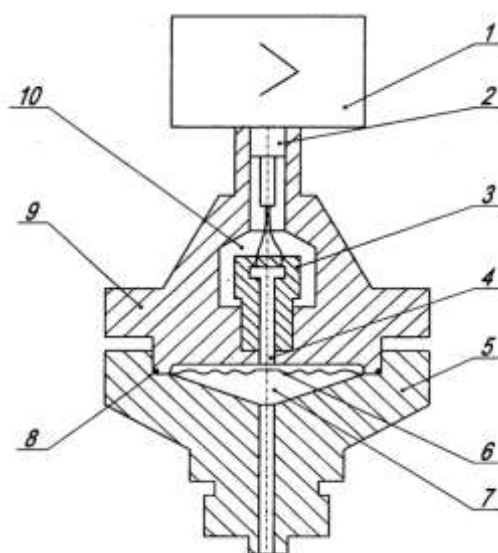
Берілгені: $P = 8$ Бар;

$I = 40$ мА

$$K = \frac{P}{I} = \frac{40}{8} = 5$$

$$T = 0.18 * K = 0.9$$

Кері байланыс сенсорын таңдау



2.11-сурет – «Сапфир 22ДИ» сенсор құрылғысы

1 – Электрондық түрлендіргіш, 2 – электрондық блок штуцер, 3 – бензин түрлендіргіші, 4 – тензо түрлендіргіштің ішкі қуысы, 5 – корпусстың фланеці, 6 – мембрана, 7 – камера, 8 – тығыздағыш тығыздағыш, 9 – түрлендіргіш негізі, 10 – сыртқы қуыс.

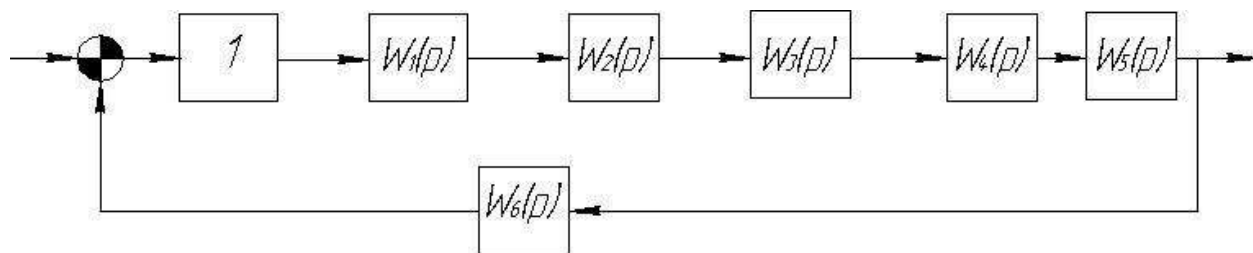
Кесте 2.8 - Түрлендіргіштің техникалық сипаттамалары

өлшеудің жоғарғы шегі, МПа	16
шығу сигналы, mA	4 – 20
рұқсат етілген қателік шегі, %	0,25
қуат кернеуі, В	36±0,72
су мен шаңнан қорғау дәрежесі	IP54

Жүйенің тұрақтылығын есептеу. Жергілікті басқару жүйесінің өзгермейтін бөлігіне параметрлерін физикалық өзгерту мүмкін емес және беру функциясы негізгі сигналға қатысты бірлікке тең емес типтік сілтемелер жатады. Сондықтан өзгермейтін бөлікке мыналар жатады: күшейткіш, құбыр, сорғы, қақпа клапаны, қысым түрлендіргіші, фильтр.

Микропроцессор өзгертін бөлікке жатады, өйткені оның берілу функциясы басқару бағдарламасына байланысты және өзгеруі мүмкін.

Жеке сілтемелердің есептелген беріліс функцияларын тізбекке ауыстыру арқылы жүйенің беріліс функциясын есептеуге болады.



2.12-сурет – Топырақты суарудың құрылымдық схемасы

Топырақты тамшылатып суарудың САУ берілу сипаттамалары:

- Процессор ;
- Күшейткіш $W_1(p) = 4$;
- Қақпа клапаны $W_2(p) = 0,2$;
- Құбыр $W_3(p) = \frac{5}{10p+1}$;
- Фильтр $W_4(p) = 0,9$;
- Сорғы $W_4(p) = \frac{0,9}{0,6 \cdot p+1}$;
- Датчик $W_6(p) = \frac{5}{0,9 \cdot p+1}$.

Осы жерден біз жалпы беріліс функциясын аламыз:

$$W_{об}(p) = \frac{W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p) \cdot W_4(p) \cdot W_5(p)}{1 + W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p) \cdot W_4(p) \cdot W_5(p) \cdot W_6(p)}$$

Сандық мәндерді алмастыра отырып біз аламыз:

$$W_{об}(p) = \frac{5,25 \cdot p + 5,83}{5,4 \cdot p^3 + 15,5 \cdot p^2 + 11,5 \cdot p + 30,2} .$$

Алынған жүйенің тұрақтылығын Гурвицаның тұрақтылық критерийін қолдана отырып анықтайық, бұл жүйенің тұрақты болуы үшін Гурвица детерминантының барлық кәмелетке толмағандарының оң болуы қажет және жеткілікті.

$$L(p) = 5.4 \cdot p^3 + 15.5 \cdot p^2 + 11.5 \cdot p + 30,2 = 0,$$

$$a_0 = 5.4; a_1 = 15.5; a_2 = 11,5; a_3 = 30,2.$$

Сипаттамалық теңдеудің барлық коэффициенттері оң. Сондықтан тұрақтылықтың қажетті шарты орындалады.

Бұл жұмыста топырақ ішілік суаруды басқарудың жергілікті жүйесін енгізу мүмкіндігі ұсынылды. Біздің жүйеміз үшін жүйенің тұрақтылығын есептеу жүргізілді, сондай-ақ САУ өтпелі процесі және топырақты

топырақішілік суару арқылы САУ-ның амплитудалық-жиілік сипаттамасы салынды. Бастапқыда САУ-да микропроцессорлық құрылғы болғандықтан, аналогты түзету құрылғысын пайдалану экономикалық тұрғыдан тиімсіз. МП 8051АН басқару сапасын арттыруға мүмкіндік беретін түзетумен басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, 8051АН микропроцессорына негізделген топырақ ішілік суару арқылы жобаланған САУ тұрақты, бірақ түзетуді қажет етеді деген қорытынды жасауға болады.

3 Техникалық қауіпсіздік ережелері және экономикалық есептеулер

3.1 Жалпы талаптар

Қауіпсіздік-кез-келген жұмысты орындау кезінде басты назар аударатын фактор. Біз әрқашан есте сақтауымыз керек және қауіпсіздік техникасына бағынуымыз керек, өйткені қызметкердің өмірі қауіп төндіреді. Осылайша, қауіпсіздік дегеніміз-белгілі бір ықтималдықпен қауіптің көрінісі алынып тасталатын қызмет жағдайы. Бұл "Қауіпсіздік және тіршілік" бөлімі объектідегі еңбек жағдайларының сипаттамасын, сондай-ақ адамдардың денсаулығына ең қауіпті және зиянды факторларды талдауды қамтиды.

Біздің топырақты автоматты суару жүйесін әзірлеу кезінде күтпеген төтенше жағдайлар туындауы мүмкін. Сондықтан төтенше және адам өміріне қауіпті жағдайлардың барлық ықтимал себептерін ескеру және есептеу қажет. Біздің жүйеде барлық автоматика құралдары мен элементтері бір бөлменің ішінде бір-біріне жақын орналасқан.

3.2 Анықтау адам денесі арқылы өтетін токтың мәні және адамның токпен зақымдану қаупін бағалау

Егер адам TN – C (380/220 В) типті желінің фазалық сымдарының бірінің жабылуы орын алған электр қондырғысының Жерге тұйықталған корпусына тиген болса, адам денесі арқылы өтетін токтың мәнін анықтау қажет.

Электр тогының адам ағзасы мен мүшелеріне әсері қандай? Электр тогы адам ағзасына келесі әсер етеді ол арқылы өтеді:

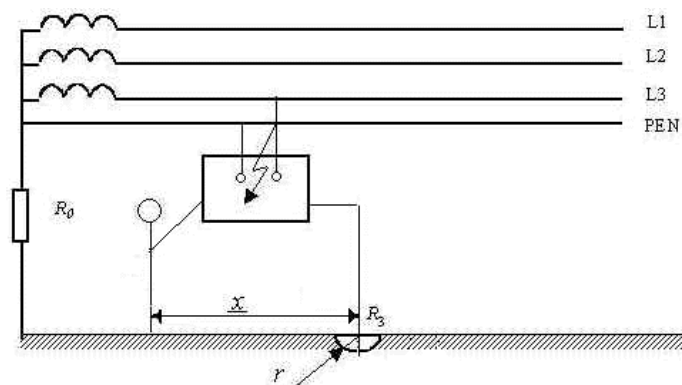
1) Термиялық. Адам ағзасына токтың термиялық әсерінен қызып кету, сондай-ақ токтың өту жолындағы барлық органдардың функционалдық бұзылуы орын алады.

2) Электролиттік. Адам ағзасының тіндерінде орналасқан сұйықтықтағы токтың бұл әсерімен электролиз жүреді, соның ішінде қанда да оның физика-химиялық құрамы бұзылады.

3) Механикалық. Механикалық әсер ету кезінде тіндердің ауыр жыртылуы және олардың диссекциясы, адам ағзасының тіндерінен сұйықтықтың булануынан болатын әсер. Осыдан кейін бұлшықеттердің күрт жиырылуы, олардың толық жыртылуына дейін жүреді.

4) Биологиялық. Токтың бұл әрекеті бүкіл жүйке жүйесінің тітіркенуі мен шамадан тыс қозуын тудырады.

5) Жарық. Токтың жеңіл әсерімен көзге тікелей зақым келеді.



3.1-сурет – TN-C желісіндегі жерге тұйықталған корпусқа фазаны жабу

Берілген: $R_{L1}=R_{L2}=R_{L3}=R= 30$ кОм; желі қысқа; $R_h=1$ кОм; $R_0=4$ Ом; $R_3=2$ Ом. Радиусы бар жарты шар жерге тұйықтағыш $r= 0,4$ м; адам жерде алыста тұрады $x=2$ м жерге тұйықтағыштан; $R_{очн}= 9$ кОм. Сондай-ақ, электр қауіпсіздігінің алғашқы критерийлерін қолдана отырып, адамның ток соғу қаупін бағалау қажет.

Шешімі:

$$I_3 = \frac{U_0}{R_0 + R_c} = \frac{220}{4 + 2} = 36.67 \text{ A} .$$

Енді жерге қосу кернеуін табамыз:

Жанасу кернеуіне тең:

$$U_{пр} = U_c \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 ,$$

$$\alpha_1 = 1 - \frac{r}{x} = 1 - \frac{0.4}{2} = 0.8 ,$$

$$\alpha_2 = \frac{R_h}{R_h - R_{очн}} = \frac{1}{1 - 9} = 0.1 .$$

Содан кейін,

$$U_{пр} = U_c \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 = 73.34 \cdot 0.8 \cdot 0.1 = 5.87 \text{ A} .$$

Адам денесі арқылы өтетін ток:

$$I_h = \frac{U_{пр}}{R_h} = \frac{5.87}{1} = 5.87 \text{ mA} .$$

Тапсырманың жауабы: $I_h=5,9$ mA.

Ескерту. Шамамен 1 (мА) күші бар ток жағымсыз сезіледі. Әрі қарай жоғары ток көрсеткіштерімен адам ағзасындағы бұлшықеттердің жағымсыз және өте ауыр жиырылуы байқалады.

Қазірдің өзінде 12-15 (мА) күшпен ток кезінде адам өзінің бұлшықет жүйесін басқара алмайды және өзіне әсер ететін ток көзінен өз қолымен шыға алмайды.

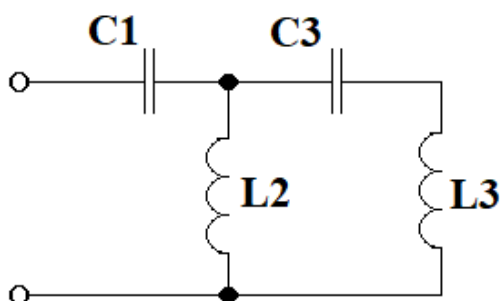
Әрі қарай, егер ток 75 (мА) - дан жоғары болса, онда токтың әсері тыныс алу бұлшықеттерінің дереу параличтіне, кейіннен тыныс алуды тоқтатуға әкеледі.

Егер ток күші арта берсе, онда өлім болады, жүрек фибрилляциясы және оның тоқтауы болады.

Сондай-ақ, адамның ток өткізгіш бөлігіне дененің қай аймақтары тиетіні өте маңызды. Ең қауіпті жолдар-бұл жұлын мен миға әсер ететін жолдар (бас-аяқтар мен бас-қолдар), өкпе мен жүрек (аяқтар-қолдар).

3.3 Резонанстық жиіліктерді есептеу және анықтау

2.24-суретте келтірілген схемалар үшін резонанстық жиіліктерді анықтау және кіріс кедергісінің (немесе кіріс өткізгіштігінің) жиілік реакциясының графигін салу қажет. Схема параметрлері 2.5-кестеде келтірілген мәндерге ие, мұндағы $L_0 = 1$ мГн, $C_1 = 1$ мкФ. 2.24-суреттегі схема нөмірі 2.5-кестеде көрсетілген опция нөміріне сәйкес келеді



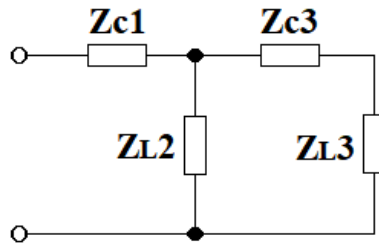
3.2-сурет – №9 тізбектің сызбасы

Кесте 3.1 - Опция бойынша деректер

Вариант	L_2/L_0	L_3/L_0	C_1/C_0	C_3/C_0
9	10	6	60	80

Шешімі:

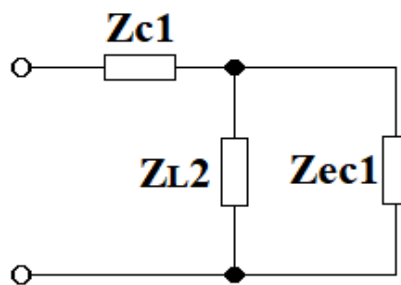
Біріншіден біз схеманы түрлендіруіміз керек:



3.3-сурет – Түрлендірілген тізбек схемасы 1

келесі,

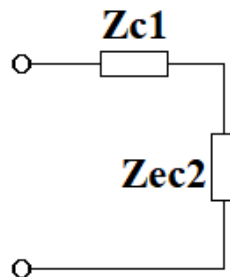
$$Z_{ec1} = \omega L_3 - \frac{1}{\omega C_3}, \quad (3.1)$$



3.4-сурет – Түрлендірілген тізбек схемасы 2

келесі,

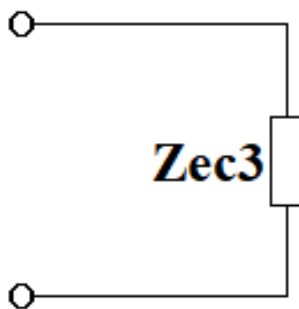
$$Z_{ec2} = \frac{1}{\omega L_2} + \frac{1}{Z_{ec1}}, \quad (3.2)$$



3.5-сурет – Түрлендірілген тізбек схемасы 3

келесі,

$$Z_{ec3} = \frac{1}{Z_{ec2}} - \frac{1}{\omega C_1}, \quad (3.3)$$



3.6-сурет – Тізбектің соңғы схемасы

Екі терминалдың реактивті кіріс өткізгіштігі:

$$b_{\text{BX}} = \frac{1}{Z_{ec3}}, \quad (3.4)$$

мұндағы
бірінші тармақтың реактивтілігі;

$$Z_{ec1} = \omega L_3 - \frac{1}{\omega C_3}, \quad (3.5)$$

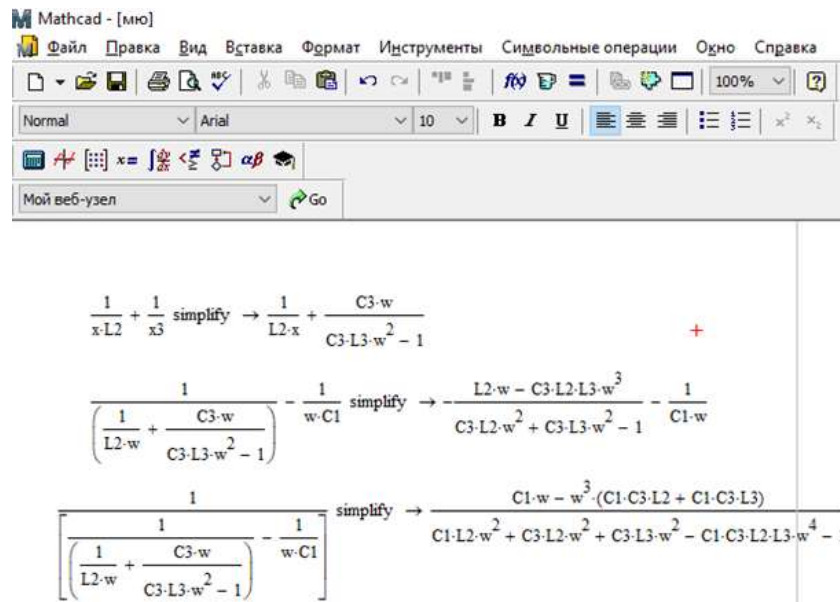
екінші тармақтың реактивтілігі;

$$Z_{ec2} = \frac{1}{\omega L_2} + \frac{1}{Z_{ec1}}, \quad (3.6)$$

үшінші тармақтың реактивтілігі

$$Z_{ec3} = \frac{1}{Z_{ec2}} - \frac{1}{\omega C_1}, \quad (3.7)$$

Қарсылық мәнін ауыстыра отырып, біз екі терминалдың реактивті өткізгіштігін табамыз



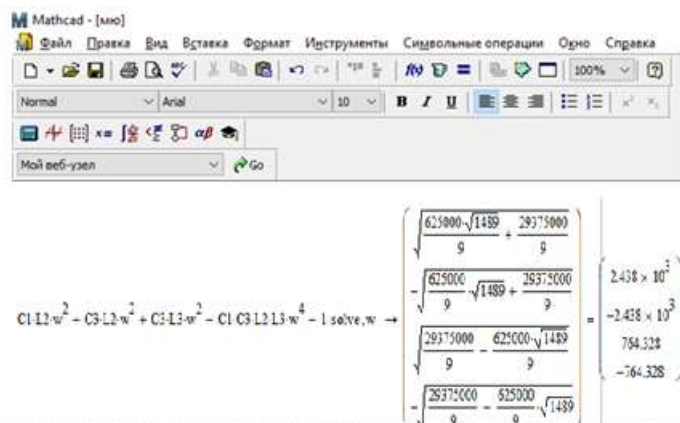
$$\frac{1}{x \cdot L2} + \frac{1}{x^3} \text{ simplify} \rightarrow \frac{1}{L2 \cdot x} + \frac{C3 \cdot w}{C3 \cdot L3 \cdot w^2 - 1}$$

$$\left(\frac{1}{L2 \cdot w} + \frac{C3 \cdot w}{C3 \cdot L3 \cdot w^2 - 1} \right) - \frac{1}{w \cdot C1} \text{ simplify} \rightarrow \frac{L2 \cdot w - C3 \cdot L2 \cdot L3 \cdot w^3}{C3 \cdot L2 \cdot w^2 + C3 \cdot L3 \cdot w^2 - 1} - \frac{1}{C1 \cdot w}$$

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{L2 \cdot w} + \frac{C3 \cdot w}{C3 \cdot L3 \cdot w^2 - 1} \right) - \frac{1}{w \cdot C1}} \text{ simplify} \rightarrow \frac{C1 \cdot w - w^3 \cdot (C1 \cdot C3 \cdot L2 + C1 \cdot C3 \cdot L3)}{C1 \cdot L2 \cdot w^2 + C3 \cdot L2 \cdot w^2 + C3 \cdot L3 \cdot w^2 - C1 \cdot C3 \cdot L2 \cdot L3 \cdot w^4 - 1}$$

3.7 - сурет – MathCAD-тағы есептеулер

Осы өрнектің бөлгішін нөлге теңестіріп, элементтер параметрлерінің мәндерін алмастыра отырып, жиілік резонанстарының шекаралары болатын теңдеудің түбірлерін табу керек



$$C1 \cdot L2 \cdot w^2 - C3 \cdot L2 \cdot w^2 + C3 \cdot L3 \cdot w^2 - C1 \cdot C3 \cdot L2 \cdot L3 \cdot w^4 - 1 \text{ solve } w \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{625000 \cdot \sqrt{1489} + 29375000}{9} \\ \frac{625000 \cdot \sqrt{1489} - 29375000}{9} \\ \frac{29375000 - 625000 \cdot \sqrt{1489}}{9} \\ \frac{-29375000 - 625000 \cdot \sqrt{1489}}{9} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.438 \cdot 10^3 \\ -2.438 \cdot 10^3 \\ 764.328 \\ -764.328 \end{pmatrix}$$

3.8–сурет – MathCAD-тағы есептеулер

Теңдеудің түбірлері:

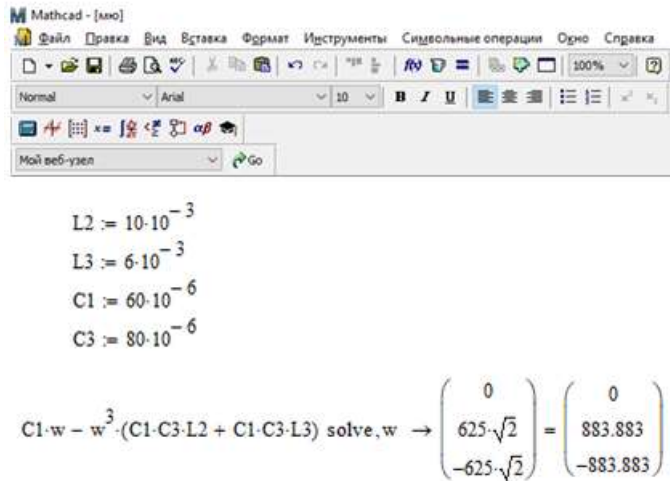
$$\omega_1 = 2.438 \cdot 10^3 ,$$

$$\omega_2 = -2.438 \cdot 10^3 ,$$

$$\omega_3 = 764.328 ,$$

$$\omega_4 = -764.328 .$$

Кіріс өткізгіштігінің нумераторын нөлге теңестіре отырып, жиілік резонанстарының шекаралары болатын теңдеудің түбірлерін табу керек.



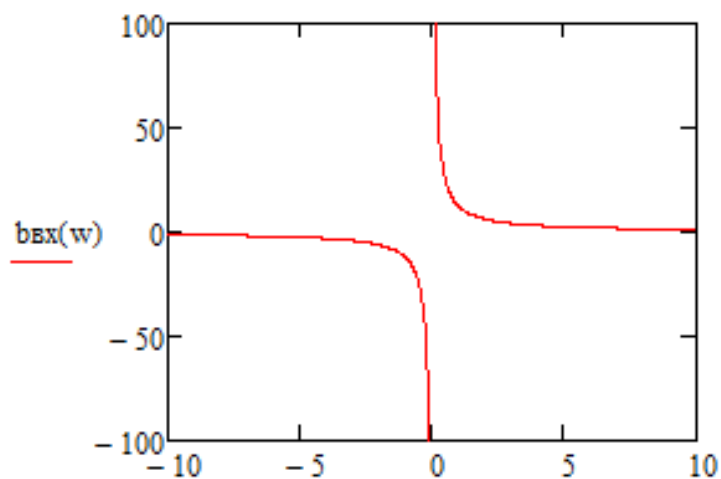
3.9-сурет – MathCAD-тағы есептеулер

Теңдеудің түбірлері:

$$\omega_5 = 0 ,$$

$$\omega_6 = 883.883 ,$$

$$\omega_7 = -883.883 .$$



3.10–сурет – Жиілікке жауап беру графигі

Бұл бөлімде біз есептеулер жүргіздік және автоматты суару жүйесін құрайтын әртүрлі электротехникасы бар бөлмелерде жұмыс істейтін адамның еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын жалпы талаптарға талдау жасадық. Адам өміріне ауыр зардаптары бар төтенше жағдайлар мен қауіпті факторлардың тізімі анықталды. Осы деректерді ескере отырып, әртүрлі қауіпті жағдайлардың туындау қаупін азайтуға мүмкіндік беретін жұмыс аймағын ұйымдастыру бойынша ұсыныстар берілді.

Сондай ақ адам денесі арқылы өтетін токтың мәнін анықтау үшін есептеу жүргізілді. Радиусы $r = 0,4$ м болатын жарты шарлы жерге тұйықтағышты қолдана отырып, нәтижесінде адам денесі арқылы өтетін ток күші : $I_h = 5.87$ мА. Бақытымызға орай, мұндай ток күші ауыр және өлімге әкелетін салдарсыз болады. Бірақ адам электр тогының соғуын өте жағымсыз сезінеді. Әрі қарай есептеулер жүргізіліп резонанстық жиіліктер анықталды және кіріс кедергісінің жиілік реакциясының графигі салынды.

3.4 Экономикалық есептеулер

Экономикалық бөлім кез-келген жобаны немесе жүйені құрудың басым бағыттарының бірі болып табылады. Сіздің жүйеңіз енгізілгеннен кейін әкелетін жұмыс пен пайданы құру барысында барлық қаржылық шығындарды ескеру қажет.

Бұл бөлімде біз топырақты автоматты суару жүйесін құруға кететін шығындарды есептеуіміз керек, сонымен бірге соңында қорытынды жасауымыз керек.

Автоматтандырылған жүйенің (АЖ) техникалық-экономикалық негіздемесінің мақсаты АЖ құрудың немесе дамытудың тиімді жұмыс істеуінің ұйымдастырушылық-экономикалық жағдайларын анықтау болып табылады.

АС техникалық-экономикалық негіздемесінің мазмұны келесідей:

1) АС құру немесе дамыту үшін қажетті шығындарды жеке баптар бойынша есептеңіз және талдаңыз;

2) АС құру және жұмыс істеу шығындарын оны енгізу кезінде алынған нәтижелермен салыстыру;

3) құрылатын АС жұмысының нәтижелерін сипаттайтын техникалық-экономикалық көрсеткіштердің есептеулері, АС құрудың немесе дамытудың экономикалық орындылығына сандық және сапалық баға беріңіз.

АС-тың экономикалық тиімділігін анықтайтын негізгі факторлары:

1) өндірістік қуаттарды, шикізатты, материалдарды, отынды және еңбек ресурстарын неғұрлым ұтымды пайдалану есебінен өнім шығаруды ұлғайту және оның сапасын арттыру;

2) өндірістік жұмысшылардың еңбек өнімділігін арттыру, жұмыс уақытының жоғалуы мен жабдықтың тоқтап қалуы салдарынан.

АС экономикалық тиімділігін анықтаудағы негізгі шарт барлық көрсеткіштердің салыстырмалылығы болып табылады:

- уақыт бойынша;
- көрсеткіштерді анықтау үшін пайдаланылатын бағалар мен жалақының тарифтік ставкалары бойынша;
- шығындар элементтері бойынша.

Экономикалық көрсеткіштер есептеу кезінде қолданыстағы көтерме бағалар мен тарифтік мөлшерлемелер бойынша анықталады.

Күтілетін жылдық экономикалық тиімділікті айқындау кезінде салыстыру үшін база ретінде АЖ болмаған жағдайда жоспарланған жүйе енгізілген жылы өндірістің өндірістік-шаруашылық қызметінің көрсеткіштері қабылданады.

3.5 АС құруға арналған біржолғы шығындарды есептеу

АС (КА) құруға арналған біржолғы шығындар формула бойынша анықталады:

$$K^A = K_{\Pi}^A + K_K^A, \quad (3.8)$$

мұндағы K_{Π}^A - өндіріс алдындағы шығындар, тг;

Ол $K_{\Pi}^A = 300.000$ тг құрайды. Біз бұл ақшаны жұмыс басталғанға дейін жұмыс тобына төлейтіндіктен, бұл олардың топырақты автоматты суару жүйесін орнату бойынша жұмысының жалпы құнының 50% құрайды. K_{Π}^A - күрделі шығындар, тг. Күрделі шығындарды есептеу төменде келтірілген, бізде олар тең 939 125 тг. Сондықтан АС құруға біржолғы шығындар тең:

$$K^A = 300\,000 + 939\,125 = 1\,239\,125 \text{ тг.}$$

АС құруға арналған өндіріс алдындағы шығындар формула бойынша есептеледі:

$$K_{\Pi}^A = K_{\Pi P}^A + K_{\Pi \Pi}^A + K_{\Pi O}^A, \quad (3.9)$$

мұндағы $K_{\Pi P}^A$ - АС жобалау шығындары, тг.

АС-ны жобалауға кететін шығындардың ақшалай сомасы өндіріс алдындағы шығындардың сомасына кіреді, өйткені жұмысшылардың өздері мүліктің болашақ орналасуымен айналысады. Сондықтан біз 300 000 тг ретінде аламыз. $K_{\Pi O}^A$ - бағдарламалық қамтамасыз етуді құруға арналған шығындар, тг. Себебі бізде бағдарламалық жасақтама қажет емес, $K_{\Pi O}^A = 0$ тг ,

$K_{\Pi O}^A$ - ұзақ мерзімді пайдалануды ақпараттық қамтамасыз етуді дайындауға арналған шығындар (АС дерекқорын құру), тг. Біздің жүйе үшін мәліметтер базасын құрудың қажеті жоқ, сондықтан $K_{\Pi O}^A = 0$ тг.

$$K_{II}^A=300\ 000\ \text{тг.}$$

Кесте 3.1 - Техникалық құралдар кешенінің құнын есептеу

Бұйымның атауы	Бағасы 1 дана, тг.	Саны, дана.	Жалпы құны	Қуат тұтыну, кВт
Контроллер	84 850	1	84 850	0.4
Жаңбыр датчигы	13 000	1	13 000	0.15
Топырақтың ылғалдылық датчигы	47 000	3	141 000	0.15
Сыйымдылық жетегі	210 000	1	210 000	-
Басқа жабдықтар (құбырлар, бекіткіштер, кабель және т. б.)	250 000	1	250 000	-
Электромагниттік клапан	17 500	4	70 000	0.4
Сорғы станциясы	84 900	1	84 900	1.1
Барлығы			853 750	2.2

3.6 АС жұмыс істеуіне арналған пайдалану шығыстарын есептеу

АС ($Z_{\text{ЭКСП}}$) жұмыс істеуіне жылдық пайдалану шығыстарын есептеу мына формула бойынша жүзеге асырылады:

$$Z_{\text{ЭКСП}} = Z_{\text{ЭП}} + Z_{\text{ЭЛ}} + Z_{\text{А}} + Z_{\text{МАТ}} + Z_{\text{РЕМ}}, \quad (3.11)$$

$Z_{\text{ЭП}}$ - әлеуметтік салыққа, тг аударымдарымен АС жұмыс істеуі жағдайында мамандардың жалақысына жылдық шығындар; біздің жүйе оған тұрақты бақылауды талап етпейді. Жыл сайынғы тексеру және маусымның басталуына дейін жүйені орнату жеткілікті. Сондықтан жұмысшыларға ай сайынғы жалақы төлеудің қажеті жоқ. Біз тек жыл сайынғы тексеру және маусым басталмай тұрып суару жүйесін орнату үшін бізге жүйені орнатқан компанияға төлейміз. Қызмет көрсету сомасы жылына 80 000 теңгені құрайды:

$Z_{\text{ЭН}}$ - АС тұтынатын электр энергиясының жылдық құны;

$$Z_{\text{ЭН}}=30\ 222\ \text{тг.}$$

$Z_{\text{А}}$ - амортизациялық аударымдардың жылдық сомасы, $Z_{\text{А}}=140\ 868.75\ \text{тг}$

$Z_{\text{МАТ}}$ - АС жұмыс істеуі үшін қажетті материалдардың жылдық құны (КТС құнының 2%), $Z_{\text{МАТ}} = 17\ 075\ \text{тг.}$

$Z_{РЕМ}$ - жабдықты жөндеудің жылдық құны (КТС құнының 7%), $Z_{РЕМ} = 59$ 762 тг.

АС жұмыс істеу жағдайындағы мамандардың жалақысы олардың санына, жұмыс уақытына және тарифтік мөлшерлемеге байланысты. 2020 жылға арналған әлеуметтік салық 10% мөлшерінде зейнетақы аударымдарын шегергендегі жалақының 11% -. құрайды

АС тұтынатын электр энергиясының жылдық құны формула бойынша анықталады:

$$Z_{ЭЛ} = W \cdot T_{ЭФ} \cdot ЦЭ, \quad (3.12)$$

W - КТС орнатылған қуат, кВт; Ол тең 2.2 кВт. $T_{ЭФ}$ - КТС тиімді жұмыс уақыты қоры, сағ; Суару 4 сағат бойы жүреді және суару жүйесі "күн-күн" кестесі бойынша жұмыс істейді. Яғни, 1 айда (30 күн) суару 15 күн, жылына (12 ай) суару 6 ай (180 күн) болады. Егер сіз есептесеңіз, күніне 4 сағат*жылына 180 күн= жылына 720 сағат шығады.

ЦЭ-құны 1 кВт×сағат электр энергиясы, тг. Қазақстанда 2020 жылға 1 кВт×сағатқа электр энергиясының құны 19.08 теңге / кВт*сағ.

$$Z_{ЭН} = 2.2 \text{ кВт} * 720 \text{ ч} * 19.08 \text{ тг} = 30\ 223 \text{ тг}.$$

Амортизациялық аударымдардың жылдық сомасы мына формула бойынша есептеледі:

$$Z_A = \frac{K_k^A \cdot H_A}{100}, \quad (3.13)$$

мұндағы H_A - амортизация нормасы, % (КТС пайдалы қызмет ету мерзіміне байланысты, экономикалық бөлім бойынша кеңесшімен келісіледі). Біз амортизация мөлшерлемесін - 15% ретінде аламыз.

$$Z_A = (939\ 125 * 15) / 100 = 140\ 868.75 \text{ тг}.$$

Нәтижесінде АС ($Z_{ЭКСП}$) жұмыс істеуіне жылдық пайдалану шығыстарын есептеу тең болады

$$Z_{ЭКСП} = 80\ 000 + 30\ 222 + 140\ 868 + 17\ 075 + 59\ 762 = 327\ 927 \text{ тг}.$$

Мысал алатын болсақ. Келесі кестеде шығындардың шартты түрде өзгертін бөлігіне біздің жабдық тұтынатын электр энергиясы кіреді; өсімдіктерді суару үшін пайдаланатын су; сонымен қатар шикізат шығындары. Мұның бәрі 58 000 теңгені құрайды.

Біздің шығындарымыздың шартты тұрақты бөлігіне жер салығы кіреді. Құлсары қаласы аудан орталығы болғандықтан, бір шаршы метрге базалық жер салығы 6000 теңгені құрайды. Нұр-сұлтан мен Алматыдан басқа елді

мекендердегі үй маңындағы учаскелер бүгінгі күні 5000 м² — 0,20 тг дейін; біз 6000*0.20= 1200 тг аламыз. Жер салығы.

$$C_{OB}^A = 58\,000 + 1200 = 59200 \text{ тг.}$$

Кесте 3.2 - КТС белгіленген қуатын есептеу

Есеп атауы	Белгілеу	Қорытынды сома, тг
АС құруға арналған біржолғы шығындар	K^A	1 239 125
АС құруға арналған өндіріс алдындағы шығындар	K_{II}^A	0
Күрделі шығындар	K_K^A	939 125
АС жұмыс істеуіне арналған жылдық пайдалану шығыстары	$Z_{ЭКСП}^A$	327 927
АС енгізілгеннен кейін жабдықты ұстауға және пайдалануға арналған шығындар	C_{OB}^A	59200

Қорыта келгенде есептеулердің арқасында біз топырақты материалдармен, шикізатпен және жабдықтармен автоматты түрде суару жүйесінің жұмыс істеуі үшін қажет нәрсенің бәрі бізге ~1 000 000 теңгені құрайтынын анықтадық. Сондай-ақ, жүйені арнайы бригадамен орнату 600 000 теңге тұрады. Әрі қарай, жыл сайын біз жүйемізге техникалық қызмет көрсету, жаңарту, жөндеу шығындарын ескеруіміз керек. Нәтижесінде бүкіл суару жүйесі бізге ~1 600 000 -1 800 000 теңге тұрады. Оны енгізудің бірінші жылында.

Қазақстандағы сапалы аналогтық суару жүйелерімен салыстырғанда біздің жүйе ~1.5-2 есе арзан деген қорытынды жасауға болады. Мұндай сома өз учаскесін суару әдісін автоматтандыру кезінде негізделген, өйткені осылайша біз өз күшімізді ғана емес, уақытымызды да үнемдейміз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыс Атырау облысының топырақты автоматты суару жүйелерінің бір нұсқасын әзірлеу бойынша жұмыс болып табылады. Суарудың әртүрлі әдістерін зерделеу барысында біз суарудың топырақшілік әдісін таңдадық, ол жетілдіріліп, толық автоматты режимге жеткізілді, бұл агроөнеркәсіптік кешенге инновациялар туралы мәселені шешті. Осы жүйені әзірлеу бойынша қорытынды мақсаттарға қол жеткізу үшін суармалы топырақтың қасиеттері, осы аймақтың климаты, өсімдіктерге арналған су мөлшерінің нормалары, экономика бөлімі, тіршілік қауіпсіздігі бөлімі, метрология бөлімі және автоматты басқару теориялары зерттелді.

Сондай-ақ, дипломдық жұмысты орындау барысында келесі мәселелер қаралып, шешілді:

– Әрқайсысының артықшылықтарын ескере отырып, суарудың әртүрлі әдістері қарастырылып, талданды.

– Атырау облысының климаты мен топырағының ерекшеліктеріне қарай суарудың топырақ ішілік әдісі таңдалды.

– Автоматты суару жүйесінің негізгі элементтері қарастырылып, сипатталған. Оған мыналар кіреді: сыйымдылық жетегі, сумен жабдықтау көзі, басқару блогы, жаңбыр датчиктері, топырақ ылғалдылығы датчиктері, басқарылатын электромагниттік клапандар, сүзгілер, құбырлар мен фитингтер, манометрі бар қысым редукторы.

– Біздің суару жүйесіне арналған автоматика құралдары таңдалды. Шолу және оларды салыстыру жасалды.

– Қашықтан басқару, автоматты қосу, автоматты өшіру, жиілікпен суару, визуализация сияқты басқару міндеттері қойылды және шешілді.

– Жеке учаске қарастырылды. Сондай ақ қажетті элементтерді есептеу және орнату үшін осы сайттың сызбасын сызыңыз.

Алгоритм мен суарудың ыңғайлылығын одан әрі дамыту үшін суару учаскесін үш бөлек аймаққа бөлді.

– Бүкіл учаскеге қажетті су мөлшерін есептеңіз.

– Суару жүйесіне арналған функционалды автоматтандыру схемасы жасалды.

– Суару режимін басқару алгоритмі, суару қажеттілігін анықтау алгоритмі және мерзімді суару алгоритмі сияқты Алгоритмдер жасалды.

– Топырақ ылғалдылығының уақыт бойынша өзгеру кестесі жасалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 «Менің бақшам. Максималды өнім оңай және қарапайым». Николай Курдюмов, А.К. Кондаков .- 11 б.
- 2 Онлайн кітап "Бай бақ. Ақылды жазғы тұрғынның парағы. 100 жедел кеңес». 2017 жыл. – 21 б.
- 3 "Суару жүйелері" Скрипко Ирина. 2008 жыл.- 210 б.
- 4 «Суару, суару, дренаж және құдықтар салу» Ю. Ф. Подольский, Л. Н. Зинченко. 2017 ж. – 364 б.
- 5 «Жазғы коттедждегі суару жүйелері» С. И. Калюжный, А.Л. Иванов, А. Н. Васько. 2015 ж. – 191 б.
- 6 «Бақшаны, бақшаны, жылыжайларды, жылыжайларды өз қолдарымен суару жүйелері». Л. Е. Стрига, С.О. Ермакова, Н.Ю. Николаевна. 2011 ж.- 320б.
- 7 Хан С.Г. Техникалық өлшеу құралдары. Автоматтандыру және басқару мамандығын оқытудың барлық нысандарының студенттері үшін есептеу-графикалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Алматы: АИЭС, 2010 ж. – 22 б.
- 8 «Өнеркәсіптік аспаптар мен автоматтандыру құралдары: Анықтамалық / жалпы редакцияда В.В. Черенкова. – Л» : Машина жасау, Ленинград бөлімшесі, 1987 ж.
- 9 Преображенский В.П. Жылу техникалық өлшемдер мен аспаптар: "Жылу энергетикалық процестерді автоматтандыру" мамандығы бойынша ЖОО-ларға арналған оқулық». – М.: «Энергия», 1978 ж. – 704 б.
- 10 Біліктілік инженерлік жұмыстардағы қауіпсіздік мәселелерінің заманауи шешімдері: оқу құралы / В.М. Дмитриев, В.Ф. Егоров, В.Н. Макарова, Е.А. Сергеева, Л.А. Харкевич. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010 ж. – 140 б. – 300 экз.
- 11 «Экология және еңбек қауіпсіздігі. Дипломдық жобалау бойынша әдістемелік нұсқаулар.» – М.: МИРЭА, 1990 ж.
- 12 «Автоматты басқару теориясы. Жоғары оқу орындарына арналған оқулық». Ерофеев Анатолий Александрович. 302с. Политехника, 2008 ж.
- 13 «Автоматты басқару теориясы: технологиялық процестер мен өндірістерді автоматтандыру мамандығы бойынша». Анатолий Романович Гайдук. 414 б. 2010 ж.
- 14 «Автоматты басқару жүйелерінің теориясы» . Бесекерский В.А. 2003 ж. - 752 б.
- 15 «Автоматты басқару теориясы. 1 бөлім. Сызықтық жүйелер. » 2003 ж. — 288 б.
- 16 Ключев, А.С. «Басқару жүйелерін орнатуды автоматтандыру» / А.С. Ключев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин. — М.: Альянс, 2015 ж. — 272 б.
- 17 Петровский, В.С. «Агроөнеркәсіптік кешеннің технологиялық процестері мен өндірістерін автоматтандыру» / В.С. Петровский. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2013 ж. — 416

Сын пікір

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Арстанов Арон Исiмұлы

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering

«Топырақты автоматты суару жүйесiнiң дамуын басқару»

Бұл дипломдық жұмыста кез келген облысының ерекше климаттарында қолданылысқа енетiн бақшалар мен егiншiлiк жағдайында топырақ iшiлiк суаруды автоматты түрде басқару жүйесiн ұсынады.

Автоматты суару технологияларындағы барлық айырмашылықтар ескере отырып, зерделеу барысында суарудың топырақшiлiк әдiсiн таңдадым. Судың қажеттi мөлшерiн есептеу жүргiзiлдi. Топырақтың күйiн бақылау және ауа-райы мен температура жағдайларына байланысты суару режимiн бақылау алгоритмдерi жасалды. Толық автоматты режимге жеткiзiлдi, бұл агроөнеркәсiптiк кешенге инновациялар туралы мәселенi шештi.

Жұмыстың мәтiндiк және графикалық материалдарын құрастыруға, көрсетуге, ресiмдеуге және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар мемлекттiк стандарттарға сәйкес жасалған.

Бағалау үшiн орындалған дипломдық жұмыс 95/ А/
«рәсiм берiлген», 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering мамандығы бойынша.

Арстанов Арон бакалавр академиялық дәрежесiне лайықты деп санаймын.

Рецензент
Пiкiр берушi ҚазҰАЗУ PhD докторы, кафедра меңгерушiсi,
А.К. Мсiлдажанов
«21» 06 2023 ж.

Арстанов Арон Исiмұлының

дипломдық жұмысына

ғылыми жетекшiнiң пiкiрi

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering

«Топырақты автоматты суару жүйесiнiң дамуын басқару»

Бұл дипломдық жұмыста кез келген облысының ерекше климаттарында қолданылысқа енетiн бақшалар мен егiншiлiк жағдайында топырақ iшiлiк суаруды автоматты түрде басқару жүйесiн ұсынады.

Автоматты суару технологияларындағы барлық айырмашылықтар ескере отырып, зерделеу барысында суарудың топырақшiлiк әдiсiн тандадым. Судың қажеттi мөлшерiн есептеу жүргiзiлдi. Топырақтың күйiн бақылау және ауа-райы мен температура жағдайларына байланысты суару режимiн бақылау алгоритмдерi жасалды. Толық автоматты режимге жеткiзiлдi, бұл агроөнеркәсiптiк кешенге инновациялар туралы мәселенi шештi.

Арстанов А.И. жұмыстың мәтiндiк және графикалық материалдарын құрастыруға, көрсетуге, ресiмдеуге және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар мемлекттiк стандарттарға сәйкес жасалған.

Бағалау үшiн орындалған дипломдық жұмыс 95/ А/ «ете жакы», Арстанов Арон бакалавр 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering маманығы бойынша академиялық дәрежесiне лайықты деп санаймын.



Ғылыми жетекшi

м.т.н. ЭТЖҒТ каф. аға оқытушысы

Марксұлы С.

2023 ж.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Арстанов Арон Исімұлы

Тақырыбы: Топырақты автоматты суару жүйесін дамыту

Жетекшісі: Сұлғат Марксұлы

1-ұқсастық коэффициенті (30): 1.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 5.2

Әріптерді ауыстыру: 11

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 4

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

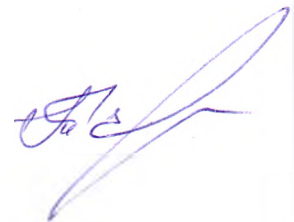
Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2023-06-05

Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Арстанов Арон Исімулы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Топырақты автоматты суару жүйесін дамыту

Научный руководитель: Сұнғат Марксұлы

Коэффициент Подобия 1: 1.3

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 4

Знаки из здругих алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

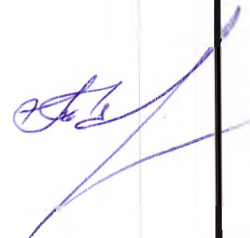
Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается

Обоснование:

2023-06-05

Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Арстанов Арон Исiмұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Топырақты автоматты суару жүйесiн дамыту

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 1.3

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 4

Знаки из здругих алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается

Обоснование:

2023-06-05

Дата

Сұңғат Марқсұлы

проверяющий эксперт