

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

Байболов Бағжан Асхатович

«Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07112 - Electronic and Electrical Engineering

Алматы 2024

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



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС


Тақырыбы «Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін
автоматты басқару»

6B07112 - Electronic and Electrical Engineering

Орындаған:

Б.А.Байболов

Рецензент:

Ғ.Дәукеев атындағы АЭЖБУ,
ЖжБЭК каф.менгерушісі, PhD
 Ж.С.Шыныбай.

Ғылыми жетекші

ЭТжҒТ каф.қауым.проф. т.ғ.к.

А.А.Абдықадыров.

« 31 » 05 2024 ж.

« 31 » 05 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B07112 Electronic and Electrical Engineering



Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Байболов Бағжан Асхатович,

Тақырыбы “Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару”

Университет ректорының «23» қараша 2023 ж. №408-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1. Сорғы станциясының технологиялық жүйесін дамытудың тұжырымдамасы;

2. Қуаты 3кВт сорғы жүйесінің электрлік сұлбасына жұмсалатын автоматтар (номиналды ток күші $I_n = 5A$), насостар (өнімділігі 1,5 - 2 м³/сағат, қуаты 3 кВт, $\cos\varphi = 0,95$), магниттік жібергіштер, сақтандырғыштар және т.б. элементтердің экономикалық тиімділігі;

3. Шағын зертханалық сорғы станциясына жұмсалатын электр кабелі, батырмалар, жиілік түрлендіргіштер мен релелік қорғаныс блоктары мен сақтандырғыштардың параметрлерін таңдау;

4. Шағын зертханалық сорғы станциясының технологиялық, функционалдық және конструкциялық шешімін анықтау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Қуаты 3 кВт, өнімділігі 1,5 - 2 м³/сағат шағын зертханалық сорғы станциясының басқару блогындағы элементтердің техникалық параметрлерін есептеу;

б) Басқару және күштік блогындағы электрлік сұлбадағы элементтердің шамаларын есептеу;

в) Қуаты 3кВт шағын зертханалық сорғы станциясының макетін жыйнап, тәжірибе жұмыстарын жүргізу.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Ванурин В. Н. Статорные обмотки многоскоростных электродвигателей: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2018. - 96 с.

2. Ванурин В. Н. Электрические машины: учебник для вузов / В. Н. Ванурин. 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. 304 с.

3. Битюцкий И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: учебное пособие для вузов / И. Б. Битюцкий, И. В. Музылева. 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань», 2022. - 168 с.

4. Епифанов А. П. Электрические машины : учебник для СПО / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 300 с.

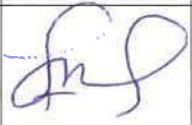


5. Панкратов В.В. Автоматическое управление электроприводами: учеб. Пособие В.В.Панкратов, - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - Часть I. Регулирование координат электроприводов постоянного тока. 200 с.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2024 - 01.02.2024	Орындалды
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	Орындалды
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	Орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған

Қолтаңбалары

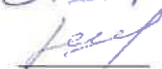
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Абдықадыров А.А. ЭТЖҒТ каф.қауым.проф. Т.Ғ.К.	29.05.24	
Теориялық ақпарат	Абдықадыров А.А. ЭТЖҒТ каф.қауым.проф. Т.Ғ.К.	29.05.24	
Норма бақылау	Ақылжан П. ЭТЖҒТ каф.ассистенті Т.Ғ.М.	29.05.24	

Ғылыми жетекшісі _____



Абдықадыров А.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____



Байболов Б.А.

Күні «29» 05 2024 ж.

АНДАТПА

Бұл жұмыста қуаты 3 кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару мәселесі қарастырылады. Зерттеу барысында сорғы станциясының жұмысын оңтайландыру және тиімділігін арттыру мақсатында басқару алгоритмдері мен технологиялық шешімдер ұсынылады. Автоматты басқару жүйесі сорғы станциясының жұмыс параметрлерін бақылауға және реттеуге, сондай-ақ апаттық жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері сорғы станциясының жұмысын тұрақтандыруға, энергияны үнемдеуге және сенімділігін арттыруға бағытталған.

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается проблема автоматического управления технологической системой насосной станции мощностью 3 кВт. В ходе исследования предложены алгоритмы управления и технологические решения с целью оптимизации работы насосной станции и повышения её эффективности. Система автоматического управления позволяет контролировать и регулировать рабочие параметры насосной станции, а также предотвращать аварийные ситуации. Результаты исследования направлены на стабилизацию работы насосной станции, экономию энергии и повышение надёжности.

ANNOTATION

This paper addresses the issue of automatic control of a 3 kW pumping station technological system. Control algorithms and technological solutions are proposed to optimize the operation of the pumping station and improve its efficiency. The automatic control system allows monitoring and adjusting the operating parameters of the pumping station, as well as preventing emergency situations. The research results aim to stabilize the operation of the pumping station, save energy, and enhance reliability.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1. Сорғы станциялары мен автоматтандыру жүйелеріне шолу	9
1.1 Сорғы станцияларының жіктелуі және жұмыс принциптері	11
1.2 Сорғы станцияларының технологиялық жүйелеріне шолу	11
1.3 Сорғы станцияларын автоматтандырудағы заманауи бағыттар	12
1.4 Автоматтандырылған басқару жүйелерінің мысалдары	15
2. Сорғы станциясының негізгі компоненттері мен параметрлері	19
2.1 Сорғы жабдықтарын таңдау және сипаттамасы	20
2.2 Сорғы станциясының параметрлері және оған қойылатын талаптар	23
2.3 Автоматтандыру жүйелерінің компоненттері	23
2.4 Қуаты 3 кВт сорғы станциясының негізгі параметрлерін есептеу	25
3. Автоматтандырылған басқару жүйесін жобалау	29
3.1 Автоматтандыру схемаларын жасау және дамыту	30
3.2 Автоматтандыру үшін құрал-жабдықтар мен бағдарламалық камтамасыз ету	32
3.3 Басқару жүйесін жабдықтармен интеграциялау	33
3.4 Басқару және қауіпсіздік алгоритмдерін әзірлеу	34
4. Жүйені орнату және сынақтан өткізу	36
4.1 Төмен кернеулі желіде сору станциясындағы асинхронды электр жетегінің іске қосу режимдері	37
Қорытынды	41
Пайдаланылған әдебиеттер	42

КІРІСПЕ

Сорғы станцияларын автоматтандыру сумен жабдықтау және ағынды суларды басқару жүйелерінің тиімділігі мен сенімділігінде айтарлықтай секіріс болып табылады. Сорғы станциясының, әсіресе қуаты 3 кВт болатын технологиялық жүйені автоматтандыруды қарастырған кезде бірнеше негізгі аспектілер бірінші орынға шығады. Бұл жұмыс 3 кВт сорғы станциясының контекстінде автоматты басқарудың тұжырымдамасын, артықшылықтарын және негізгі принциптерін енгізуге бағытталған, мұндай жүйелерді енгізу және оңтайландыру мәселелерін егжей-тегжейлі талқылауға негіз қалайды.

Сорғы станциялары суару, коммуналдық сумен жабдықтау және өндірістік процестерді қоса алғанда, әртүрлі қолданбалар үшін судың қозғалысында шешуші рөл атқарады. Киловаттпен (кВт) өлшенетін сорғының сыйымдылығы оның қуатын және жанама түрде уақыт өте келе қозғала алатын сұйықтық көлемін көрсетеді. 3 кВт сорғы әдетте шағын және орташа өлшемді болып саналады, бұл оны тұрғын үй кешендерінен бастап шағын өнеркәсіптік кәсіпорындарға дейін кең ауқымды қолданбалар үшін қолайлы етеді. Бұл жүйелерді автоматтандыру операциялық тиімділікті арттыруға, энергияны тұтынуды азайтуға және жүйенің қызмет ету мерзімін жақсартуға уәде береді.

Сорғы станцияларындағы автоматты басқаруды интеграциялау адамның үнемі араласуын қажет етпестен су ағынын, қысым деңгейін және энергияны пайдалануды бақылау және басқару үшін сенсорларды, контроллерлерді және жетектерді пайдалануды қамтиды. Автоматтандырудың бұл деңгейі жүйенің оңтайлы параметрлер шегінде жұмыс істеуін қамтамасыз ете отырып, нақты уақыт режимінде жұмыс жағдайларын реттеуге мүмкіндік береді, осылайша энергияны үнемдейді және жабдықтың тозуын азайтады. Сонымен қатар, автоматтандырылған жүйелер одан әрі оңтайландыру, болжамды техникалық қызмет көрсету және ресурстарды тиімді басқару үшін пайдаланылуы мүмкін маңызды деректер мен аналитиканы қамтамасыз ете алады.

Сорғы станцияларындағы автоматтандырылған басқару жүйелеріне көшу тек технологиялық жаңарту ғана емес, сонымен қатар тиімділік пен тұрақтылықты ескере отырып, өсіп келе жатқан су қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қажетті эволюция болып табылады. Бұл мақалада жүйенің жұмысы және оның суды басқарудың заманауи шешімдеріне қосқан үлесі туралы жан-жақты түсінік беру мақсатында 3 кВт сорғы станциясында автоматты басқаруды енгізудің техникалық талаптары, артықшылықтары, қиындықтары және әлеуетті стратегиялары қарастырылады.

1 Сорғы станциялары мен автоматтандыру жүйелеріне шолу

Сорғы станциялары - бұл өнеркәсіптік және коммуналдық инфрақұрылымдардың маңызды бөлігі, олар су мен басқа да сұйықтықтарды тасымалдау үшін қажет. Осындай станцияларды тиімді басқару және олардың жұмыс істеуін жақсарту үшін автоматтандыру жүйелері қолданылады. Автоматтандыру жүйелері сорғылардың жұмыс режимін оптималдауға, энергияны үнемдеуге және апаттардың алдын алуға мүмкіндік береді. Бұл жүйелер, сондай-ақ, мониторинг және диагностикалау үрдістерін автоматтандырып, операторларға нақты уақыт режимінде маңызды ақпараттармен қамтамасыз етеді.

Бұл бөлімде біз сорғы станцияларының құрылымы мен қызмет ету принциптерін, сондай-ақ оларды автоматтандырудың заманауи технологиялары мен шешімдерін қарастырамыз. Автоматтандыру жүйелерінің әр түрлі компоненттерін, олардың өзара әрекеттесуін және бұл жүйелердің пайдаланушыларға тигізер пайдасын талқылаймыз. Осы арқылы, оқырман сорғы станциялары мен автоматтандырудың өнеркәсіптегі маңыздылығын түсінуге қол жеткізеді.

Сорғы станцияларының және олардың автоматтандыру жүйелерінің технологиялық сұлбасын дайындау үшін, негізгі компоненттер мен олардың өзара байланысын ескеру қажет. Төменде сорғы станциясының және оның автоматтандыру жүйесінің типтік сұлбасы көрсетілген (1.1 - сурет). Мұндағы:

Электр жабдықтары: Сорғыларды және басқа да құрылғыларды электрмен жабдықтау;

Коммуникациялық жабдықтар: Деректерді жинау, өңдеу және басқару орталығына жіберу үшін қолданылады;

Сорғылар: Бұл сұлбада бірнеше сорғы көрсетіледі, әрқайсысы белгілі бір мақсатқа арналған. Мысалы, су жеткізу немесе су тарту сорғылары;

Құбырлар: Сорғыларды су көздерімен және тұтыну нүктелерімен жалғастыратын құбырлар;

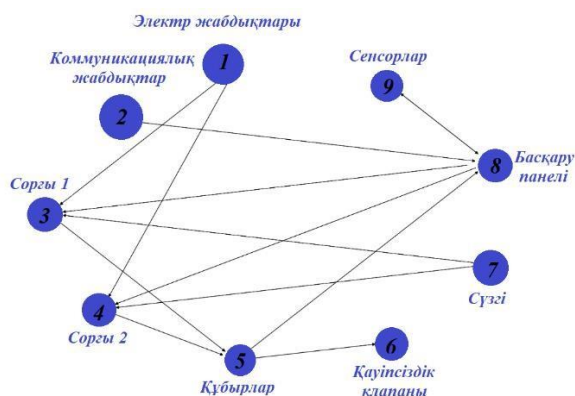
Қауіпсіздік клапандары: Жүйедегі қысымның тым жоғарылауына жол бермеу үшін қолданылады;

Сүзгілер: Сорғыға кірер алдында суды тазалау үшін қолданылады;

Басқару панелі: Жүйенің барлық автоматтандырылған бөліктерін басқаратын орталық жүйе;

Сенсорлар және өлшеу құралдары: Су деңгейі, қысым, температура сияқты параметрлерді өлшеу үшін қолданылады.

Енді бұл элементтерді біріктіріп, типтік сорғы станциясы мен оның автоматтандыру жүйесінің сұлбасын жасай аламыз.



1.1 - сурет – Сорғы станциялары мен автоматтандыру жүйелерінің технологиялық сұлбасы

Бұл сұлба негізгі компоненттер мен олардың бір - бірімен қалай байланысатынын көрсетеді. Сұлбада сүзгі, екі сорғы, құбырлар, қауіпсіздік клапаны, басқару панелі, сенсорлар, электр жабдықтары және коммуникациялық жабдықтар көрінеді. Бұл компоненттердің өзара әрекеттесуі станцияның жұмыс үрдісін түсінуге көмектеседі. Жоғарыдағы 1.1–суретте көрсетілген технологиялық сұлбаны талдау:

Коммуникациялық жабдықтар: Бұл элемент жүйенің ақпарат алмасу орталығы ретінде қызмет етеді, мүмкін, бұл деректерді жинау және өңдеу орталығы болуы мүмкін;

Электр жабдықтары: Сорғы станцияларының электрлік компоненттері, олар сорғылардың және басқа құрылғылардың жұмысын қамтамасыз етеді;

Сорғы 1: Бірінші сорғы су немесе басқа сұйықтықтарды сорып алуға арналған, бұл жерде ол сүзгіден кейін орналасқан;

Сорғы 2: Екінші сорғы, мүмкін, басқа қысымда немесе басқа дебитте жұмыс істейтін;

Құбырлар: Сорғылардан су немесе басқа сұйықтықтарды тасымалдауға арналған құрылғы;

Қауіпсіздік клапаны: Жүйедегі артық қысымды шектеу үшін қолданылады, бұл кез-келген апаттық жағдайды болдырмауға көмектеседі;

Сүзгі: Сорғыға кірер алдында су немесе басқа сұйықтықтардың тазалығын қамтамасыз ететін құрал;

Басқару панелі: Жүйенің барлық электроникалық және автоматтандырылған компоненттерін басқаратын бөлім;

Сенсорлар: Су деңгейі, қысым, температура және т.б. өлшемдерді анықтайтын құрылғылар.

Желінің сұлбасынан көріп отырғанымыздай, барлық негізгі компоненттер басқару панелі арқылы бір - бірімен байланыстырылған, бұл орталықтандырылған басқару мүмкіндігін береді. Бұл сұлба жүйенің жалпы құрылымын және функционалды байланыстарын түсінуге мүмкіндік береді.

1.1 Сорғы станцияларының жіктелуі және жұмыс принциптері

Сорғы станциялары, яғни насос станциялары, әр түрлі өнеркәсіптік және тұрмыстық қолданысқа арналған сұйықтықтарды тасымалдауға арналған. Олар су, мұнай, химиялық заттар және басқа да сұйықтықтарды жерден алып, қажет жерге жеткізу үшін қолданылады. Сорғы станцияларының жіктелуі мен жұмыс принциптері төмендегідей:

Сорғы станцияларының жіктелуі

Тұрмыстық және коммуналдық сорғы станциялары: Су тазарту және су бөлу, канализация суларын сору және тазарту станцияларына жіберу үшін қолданылады;

Өнеркәсіптік сорғы станциялары: Мұнай өндірісі, химиялық өндіріс, тамақ өндірісі сияқты салаларда қолданылады. Бұлар жоғары қысымды және коррозияға төзімді насостарды қолдануды талап етеді;

Аграрлық сорғы станциялары: Суару жүйелерінде, бақшаларды, егістік алқаптарды сумен қамтамасыз ету үшін қолданылады;

Өрт сөндіру насос станциялары: Өртке қарсы күрес жүйелерінде пайдаланылады, өрт сөндіру үшін жеткілікті су қысымын қамтамасыз етеді.

Насос станцияларының жұмыс принциптері

Насос станцияларының жұмыс істеу принципі сұйықтықты қысым арқылы бір орыннан екінші орынға жылжытуға негізделген. Механикалық энергия электр энергиясынан алынып, сұйықтықты қозғалысқа келтіретін қысым жасайды. Негізгі жұмыс принциптері:

1. Центрифугалық насос: Сұйықтық насос ішіндегі айналмалы дискіге түсіп, орталықтан шетке қарай серпіледі, бұл кезде қысым артады. Ең көп қолданылатын тип;

2. Поршеньді насос: Сұйықтықты поршень арқылы сорып алып, кейін қысып шығарады. Кішігірім мөлшердегі, бірақ жоғары қысымды қажет ететін жерлерде қолданылады;

3. Шнек (винт) насос: Сұйықтық насос бойымен винттің көмегімен жылжытылады. Вязкалық жоғары сұйықтықтар үшін өте қолайлы;

4. Желдеткіш насос: Сұйықтық пен газды араластырып, газ көпіршіктері арқылы сұйықтықты көтереді. Әдетте, төмен қысымды және жоғары ағымды қолданыстарда пайдаланылады;

Әр түрлі сорғы станциялары әртүрлі қолданыстар үшін жобаланады және олардың әрқайсысының өзіндік мүмкіндіктері мен шектеулері бар.[1]

1.2 Сорғы станцияларының технологиялық жүйелеріне шолу

Сорғы станцияларының технологиялық жүйелері көптеген компоненттерден тұрады, олар сұйықтықтарды тиімді түрде жылжытуға, басқаруға және реттеуге арналған. Мұндай станциялардың негізгі элементтеріне мыналар жатады:

1. Насос жүйелері. Насос жүйелері сұйықтықты белгілі бір қысыммен жеткізу үшін жауап береді. Олардың құрамында келесідей бөлшектер бар:
 - Насос: Сұйықтықты жылжыту үшін қолданылады. Центрифугалық, поршеньді, винттік және желдеткіш насостар сияқты әр түрлі насостар болады.
 - Мотор: Насосқа күш береді. Көбінесе электрлік моторлар қолданылады.
 - Қозғалтқыш: Механикалық энергияны насосқа беру үшін мотордан алынған күшті береді.
2. Басқару жүйесі. Бұл жүйе насос станциясының жұмысын автоматты түрде басқарады және реттейді:
 - Сенсорлар: Қысым, температура, ағым және деңгейді өлшеу үшін қолданылады.
 - Басқару панелі: Насос жүйесінің параметрлерін баптауға және мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді.
 - Автоматтандырылған басқару жүйелері (PLC): Жүйенің барлық компоненттерін синхронды түрде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.
3. Қауіпсіздік және қорғаныс жүйелері. Сорғы станциясының қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ету үшін бірнеше қорғаныс жүйелері қарастырылады:
 - Артқа қауіпсіздік клапандары: Сұйықтықтың кері бағытта ағып кетпеуін қамтамасыз етеді.
 - Қысым редукторлары: Жүйедегі қысымды реттейді.
 - Төтенше жағдай сенсорлары: Апаттық жағдайларда жүйені автоматты түрде өшіретін сенсорлар.
4. Суландыру және жылуын жүйелер. Әсіресе мұнай және газ саласында, сұйықтықтың құрамы мен температурасын реттеу үшін қосымша жүйелер қажет:
 - Жылытқыштар: Мұздату қаупін азайту үшін сұйықтықты жылыту.
 - Фильтрлер: Сұйықтықтан бөгде заттарды тазарту.Бұл элементтердің барлығы насос станциясының тиімді және қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Бұларды дұрыс таңдау және орнату әртүрлі қолданыстардағы нақты талаптарға сәйкес болуы керек.[2]

1.3 Сорғы станцияларын автоматтандырудағы заманауи бағыттар

Сорғы станцияларын автоматтандырудағы заманауи бағыттар, әсіресе жоғары технологияларды қолдану және жүйелердің тиімділігін арттыруға бағытталған. Мұндай бағыттар сорғы станцияларының жұмыс істеуін оптимизациялауға, қауіпсіздікті жақсартуға және экономикалық тиімділікті көтеруге мүмкіндік береді. Төменде осы бағыттардың кейбірін атап өтейік:

1. Жасанды интеллект және ақылды аналитика.

Алдын ала болжаушы техникалық қызмет көрсету: Жасанды интеллект (ЖИ) арқылы насос жүйелерінің жұмыс режимін талдау және олардың ақаулықтарын алдын ала анықтау мүмкіндігі. Бұл насос станцияларының үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді;

Оптимизациялау алгоритмдері: Сұйықтықтың қажетті қысымы мен ағымын автоматты түрде реттейтін алгоритмдер, энергия шығындарын азайтуға бағытталған.

2. Интернет арқылы заттарды басқару (IoT).

Қашықтан басқару және мониторинг: Сенсорлар және қашықтан басқару жүйелері арқылы насос станцияларының жұмыс параметрлерін реалды уақытта бақылау. Бұл операторларға станциялардың жағдайын үнемі бақылауда ұстауға мүмкіндік береді;

Қауіпсіздік жүйелері: IoT арқылы қауіпсіздік сигналдары мен ескертулерді автоматты түрде жіберу, апаттық жағдайларды тез анықтау.

3. Бұлттық технологиялар.

Деректерді сақтау және өңдеу: Бұлттық платформаларда жинақталған деректерді пайдаланып, әртүрлі станциялардың жұмыс өнімділігін салыстыру және талдау;

Сервистік интеграция: Бұлттық қызметтер арқылы басқа жүйелермен интеграция жасау, мысалы, логистикалық және өндірістік процестермен.

4. Киберқауіпсіздік. Қорғаныс шаралары: Автоматтандырылған жүйелердің киберқауіпсіздігін арттыру, мәліметтердің және жүйе басқару элементтерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

5. Энергия тиімділігін арттыру. Энергияны үнемдеу: Өнімділікті жоғарылату және энергия шығындарын төмендету үшін жаңа технологиялар мен материалдарды пайдалану. Осындай автоматтандыру бағыттары сорғы станцияларының жұмыс тиімділігін арттырып, операциялық құнын төмендетуге және экологиялық әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

Сорғы станцияларын автоматтандыру бойынша кейбір параметрлер бойынша анализдеу графиктерін салу үшін Питонның кеңінен қолданылатын кітапханаларын пайдаланамыз. Мысалы, жасанды интеллект және IoT (Интернет арқылы заттарды басқару) арқылы жинақталған насос станцияларының жұмыс деректерін талдауға болады. Осы мақсатта, біз келесі кітапханаларды қолданамыз:

1. Matplotlib және Seaborn: Графиктер салу үшін.

2. Pandas: Деректерді оңай және тиімді өңдеу үшін.

Осы графиктер арқылы біз автоматтандырылған жүйенің қалай жұмыс істейтінін талдай аламыз:

Қысым: Уақыт өте қысымның қалай өзгергенін көрсетеді, бұл параметр насос станцияларының өнімділігін бағалауда маңызды.

Ағым жылдамдығы: Ағымның жылдамдығы насос станциясының жұмыс қабілетін анықтайды.

Температура: Температураның жағдайы сұйықтықтың күйі мен насостың жұмыс жағдайын бағалауға көмектеседі. Зерттеу нәтижелері төмендегі 1.2 - суретте көрсетілген.



1.2 - сурет – Насос станциясының уақыт бойынша қысым, ағым жылдамдығы және температура параметрлері[3]

Бұл жоғарыда келтірілген 1.2 – суретте үш график бар, әрбір график қысым, ағым жылдамдығы және температура сияқты насос станциясының әр түрлі параметрлерін уақыт бойынша өзгерісін көрсетеді. Бұл графиктер, әдетте, станцияның жұмыс жағдайын бағалауда қолданылады. Келесі талдауды жасайық:

1. Қысым графигі (жоғарғы бөлім). График қысымның уақыт аралығындағы өзгерісін көрсетеді. Көрінісі бойынша, қысым шамамен 90 - нан 110 атмосфераға дейін ауытқып отырады. Қысымның бұл өзгеруі сұйықтықтың ағынын реттеуде және станцияның қызметінде маңызды болуы мүмкін.

2. Ағым жылдамдығы графигі (ортаңғы бөлім). Бұл график ағым жылдамдығының үздіксіздігін көрсетеді. Жылдамдық 40 л/с-тен 60 л/с-ке дейін өзгереді. Ағымның ауытқуы насос станциясының өнімділігін және тұрақтылығын көрсетеді. Графиктің соңғы бөлігінде ағым жылдамдығының өсуі байқалады, бұл станциядағы жүктеменің артқанын білдіруі мүмкін.

3. Температура графигі (төменгі бөлім). График әр түрлі уақыт кезеңдерінде температураның қалай өзгергенін көрсетеді. Температура шамамен 20°C-дан 30°C-ға дейін өзгереді. Температура станцияның жұмыс жағдайын, механикалық жүктеме мен сұйықтықтың күйін бақылау үшін маңызды. Бұл үш параметр насос станциясының жалпы жағдайын бағалауда маңызды ақпарат береді. Егер бұл параметрлердің ауытқулары белгілі бір шекаралардан асып

кетсе, бұл жабдықтың күтіміне немесе техникалық қызмет көрсетуге мұқтаж екенін көрсетуі мүмкін. Автоматтандырылған жүйелер осындай өзгерістерге тез жауап беріп, басқару шешімдерін қабылдауға мүмкіндік береді.

1.4 Автоматтандырылған басқару жүйелерінің мысалдары

Сорғы станцияларының автоматты басқару жүйелері (АБЖ) кең таралған технологиялар болып табылады, өйткені олар мұнай мен газ секторында, сумен жабдықтау секторында және басқа да көптеген өнеркәсіптік салаларда қажет. Мұндай жүйелер сорғылардың жұмыс режимін басқаруға, тиімділігін арттыруға және жалпы жүйе сенімділігін қамтамасыз етуге арналған. Міне, сорғы станциялары үшін кейбір АБЖ-ның мысалдары:

Siemens SIMATIC PCS 7: Siemens-тің бұл жүйесі көп функционалды басқару жүйесі болып табылады, ол сорғы станциялары үшін толық интеграциялық шешімдерді ұсынады. Бұл жүйе процессорларды басқару, деректерді жинау және талдау, сондай-ақ авариялық жағдайларды ескерту сияқты функцияларды қамтиды;

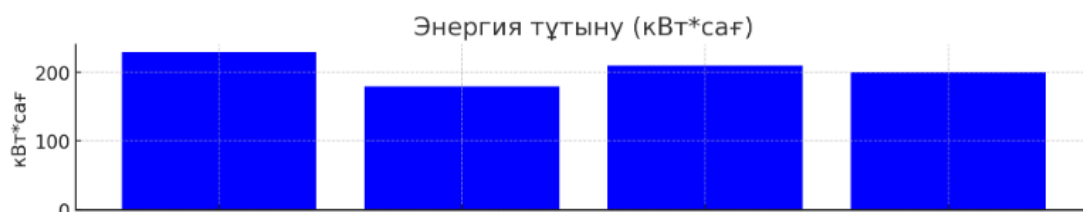
Schneider Electric PlantStruxure: Schneider Electric компаниясының бұл жүйесі автоматтандырудың интеграцияланған шешімін ұсынады. Бұл жүйе әр түрлі сорғы станциялары үшін қолданылады және ол энергияны үнемдеу, үрдіс тиімділігін арттыру және жалпы пайдалану шығындарын азайтуға көмектеседі;

Rockwell Automation PlantPAx: Бұл жүйе толық шкаладағы үрдіс басқару жүйесі ретінде іске асырылған. Ол сорғы станцияларындағы жұмыс үдерістерін басқару, тиімділікті бақылау және жабдықтардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қолданылады;

Honeywell Experion: Honeywell-дің бұл жүйесі сорғы станцияларының тиімділігін жақсартуға және техникалық қызмет көрсетуді жеңілдетуге бағытталған. Ол сенімді деректер басқаруын қамтамасыз етіп, үрдістің тұрақтылығын арттырады.

Бұл жүйелер сорғы станцияларындағы күрделі үрдістерді басқару үшін өте маңызды, олар әртүрлі параметрлерді автоматты түрде бақылап, тиімділік пен қауіпсіздікті арттырады.

Ал енді осы жоғарыда аталған төрт автоматты басқару жүйесінің (Siemens SIMATIC PCS 7, Schneider Electric PlantStruxure, Rockwell Automation PlantPAx, Honeywell Experion) тиімділігін бейнелейтін график салайық.

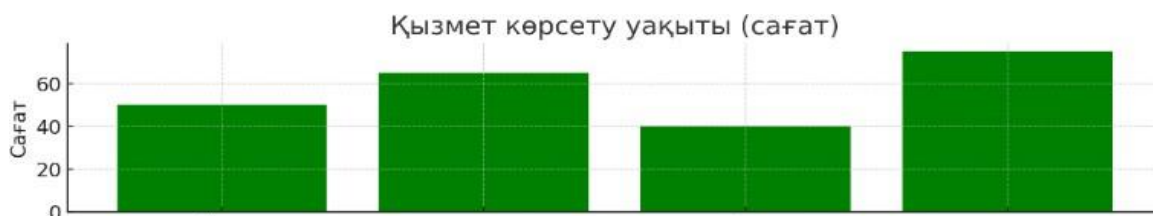


1.3 - сурет – Энергия тұтыну (кВт*сағ)

“Энергия тұтыну (кВт*сағ) - Бұл график жүйелердің қанша энергия тұтынатынын көрсетеді. Төмен тұтыну жүйенің тиімділігі жоғары екенін көрсетеді”.

Бұл 1.3 – суретте энергия тұтыну графигі бейнеленген. Графикте төрт әртүрлі автоматты басқару жүйелері - Siemens SIMATIC PCS 7, Schneider Electric PlantStruxure, Rockwell Automation PlantPAx және Honeywell Experion жүйелерінің энергия тұтыну көрсеткіштері бар. Бұл графикте әр жүйенің энергия тұтыну мөлшері кВт*сағ бірлігімен көрсетілген. Осы салынған график бойынша ғылыми талдау жасайық:

Барлық жүйелер ұқсас деңгейде энергия тұтытуда, бірақ Schneider Electric PlantStruxure жүйесі аздаған үстемдік танытады, бұл оның энергияны ең тиімді пайдаланатынын білдіреді. Rockwell Automation PlantPAx және Honeywell Experion жүйелері орташа деңгейдегі энергия тұтыну көрсеткен, бұл екеуі де салыстырмалы түрде бірдей тиімділікте екенін көрсетеді. Ал Siemens SIMATIC PCS 7 жүйесі графикте ең жоғарғы энергия тұтыну көрсеткішін көрсетеді, бұл оның басқа үш жүйеге қарағанда энергияны көбірек пайдаланатынын білдіреді.



1.4 - сурет – Қызмет көрсету уақыты (сағат).

“Бұл график әр жүйенің техникалық қызмет көрсету уақытын көрсетеді. Ұзақ уақыт қызмет көрсету талап етілетін жүйелер басқа жүйелерге қарағанда аз өнімді болуы мүмкін”.

1.4 – суретте көрсетілген графикті талдайық:

1. График түрі: Бұл бағаналы график, яғни әр түрлі номенклатураларды салыстыру үшін деректерді визуалды түрде көрсетеді;

2. Аталымдар: Графиктің жоғарғы жағында "Қызмет көрсету уақыты (сағат)" деген жазу бар, бұл қызмет көрсету уақытының сағат бірлігінде өлшенгенін білдіреді;

3. Деректер: Графикте төрт әр түрлі номенклатураның қызмет көрсету уақыты көрсетілген. Мыналар: "Siemens SIMATIC PCS 7", "Schneider Electric Plantstruxure", "Rockwell Automation PlantPAx", және "Honeywell Experion";

4. Қызмет көрсету уақыты: "Siemens SIMATIC PCS 7" үшін шамамен 60 сағат, "Schneider Electric Plantstruxure" үшін шамамен 50 сағат, "Rockwell Automation PlantPAx" үшін шамамен 30 сағат, "Honeywell Experion" үшін шамамен 70 сағат қызмет көрсету уақыты түсіп тұр;

5. Анализ: Графиктен "Honeywell Experion" жүйесінің ең ұзақ қызмет көрсету уақыты бар екенін көруге болады, ал "Rockwell Automation PlantPAx" ең қысқа уақыт көрсеткен. "Siemens" пен "Schneider" орташа қызмет көрсету уақытына ие;

6. Қолдану: Мұндай график әр түрлі өнеркәсіптік басқару жүйелерінің техникалық қызмет көрсету уақытын салыстыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл маңызды шешімдер қабылдағанда, мысалы, жабдық сатып алу немесе техникалық қызмет көрсету кестесін жоспарлағанда пайдалы болуы мүмкін.[4]



1.5 - сурет – Ақаулар саны.

“Бұл график әр жүйеде орын алған ақаулар санын көрсетеді. Ақаулар санының аздығы жүйенің сенімділігін көрсетеді”.

Бұл 1.5-суретте (графикте) келесі ақпараттар көрсетілген:

1. График түрі: Бұл да бағаналы график, ол белгілі бір категориялар бойынша сандық мәліметтерді көрсету үшін қолданылады. Жоғарғы жағындағы жазу: "Ақаулар саны" деп көрсетілген, бұл бағандардың әрқайсысы белгілі бір жүйе немесе құрылғыдағы ақаулар санын білдіретінін көрсетеді;

2. Деректер: Графикте төрт әр түрлі жүйенің ақаулар саны көрсетілген. Мыналар: "Siemens SIMATIC PCS 7", "Schneider Electric Plantstruxure", "Rockwell Automation PlantPAx", және "Honeywell Experion";

3. Ақаулар саны: "Siemens SIMATIC PCS 7" үшін 2 ақау, "Schneider Electric Plantstruxure" үшін 3 ақау, "Rockwell Automation PlantPAx" үшін 1 ақау, "Honeywell Experion" үшін 4 ақау көрсетілген.

4. Анализ: Графиктен "Honeywell Experion" жүйесінде ең көп ақаулар тіркелгенін, ал "Rockwell Automation PlantPAx" жүйесінде ең аз ақаулар тіркелгенін көруге болады. "Siemens" пен "Schneider" арасындағы ақаулар саны аз айырмашылық көрсетеді;

5. Қолдану: Бұл график әр түрлі автоматтандырылған жүйелердің тұрақтылығын және сенімділігін бағалау үшін пайдаланылады. Сорғы станциялары мен автоматтандыру жүйелеріне шолу тақырыбына арналған қорытындыны мынадай жолмен жасауға болады:

Сорғы станцияларының маңызы және олардың автоматтандыру жүйелерімен біріктірілуі әр түрлі өнеркәсіп салаларында, соның ішінде сумен жабдықтау, мұнай-газ өндіру және химия өнеркәсібінде өте зор рөл атқарады. Бұл станциялар сулы орталарды, химиялық ерітінділерді және басқа да сұйықтықтарды тасымалдау үшін қолданылады, бұл үрдістердің тиімділігін арттыру және қауіпсіздік стандарттарын сақтау үшін автоматтандыру жүйелерін қосу аса маңызды.

Автоматтандыру жүйелері сорғы станцияларының жұмысын бақылауға, басқаруға және оптималдауға мүмкіндік береді. Бұл жүйелердің қолданылуы арқасында станциялардың жұмыс қауіпсіздігі жоғарылайды, энергия шығындары төмендейді және қызмет көрсету шығындары азаяды. Сондай-ақ, автоматтандыру үрдістері қашықтан бақылау және техникалық қызмет көрсету мүмкіндіктерін ұсынады, бұл станциялардың жалпы тиімділігін арттыра түседі.

Қазіргі технологиялық даму шеңберінде сорғы станциялары мен олардың автоматтандыру жүйелерінің үйлесімділігі әрі қарай жетілдірілуде. Жаңа сенсорлар мен басқару алгоритмдерінің енгізілуі, жасанды интеллект және машиналық оқыту технологияларының пайдаланылуы сорғы станцияларының өнімділігін және автоматтандыру жүйелерінің сенімділігін одан әрі арттыруға бағытталған.

Осылайша, сорғы станциялары мен олардың автоматтандыру жүйелерін үздіксіз жетілдіре отырып, өнеркәсіп секторларының тиімділігін арттыру және экологиялық қауіпсіздік стандарттарын сақтау мүмкіндігі ашылады.

2 Сорғы станциясының негізгі компоненттері мен параметрлері

Сорғы станциясы – мұнай және газ өндірісінде маңызды рөл атқаратын құрылым. Сорғы станциясының негізгі міндеті – сұйықтықтарды, соның ішінде мұнай мен су сияқты әртүрлі қоспаларды сорып алу және тасымалдау. Бұл станциялар көптеген өнеркәсіптік салаларда, сонымен қатар өрт сөндіру және су тасқыны сияқты төтенше жағдайларда да қолданылады.

1. Сорғы станциясының негізгі компоненттеріне келесілер жатады:

Сорғылар – сұйықтықтарды сорып алу және жылжыту үшін пайдаланылатын механикалық құрылғылар. Олар пистонды, роторлы, шығыршықты және т.б. болуы мүмкін;

Қозғалтқыштар – сорғыларды жұмыс істететін электрлік немесе жанармай қозғалтқыштар;

Басқару жүйесі – сорғы станциясының жұмысын автоматтандырылған түрде басқару үшін қолданылатын электрондық панельдер және сенсорлар;

Қорғаныс жүйелері – аспаптық және апаттық жағдайлардан қорғау үшін арналған құрылғылар, мәселен, қысымды төмендету клапандары.

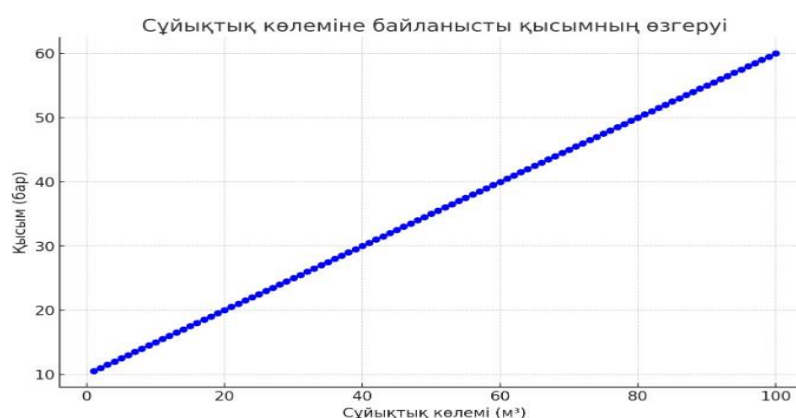
2. Сорғы станциясының негізгі параметрлері:

Өткізгіштік – белгілі бір уақыт ішінде сорғы арқылы өтетін сұйықтық көлемі;

Қысым – сұйықтықты сору және тасымалдау кезінде қажет қысым деңгейі;

Қуат тұтынуы – сорғының жұмыс істеуі үшін қажет энергия мөлшері;

Коррозияға төзімділік – сорғы материалдарының химиялық заттармен әрекеттесу кезінде беріктігі. Бұл параметрлер сорғы станциясының тиімділігін және жалпы жұмыс істеу ұзақтығын анықтайды. Төмендегі 2.1 - суретте сорғының жұмыс қабілетін түсіну үшін пайдалы график берілген. Онда мысалы, сұйықтықтың көлемінің өзгеруіне байланысты қысымның қалай өзгеретінін көруге болады. [5]



2.1 - сурет – Сұйықтық көлемі мен қысымның өзара байланысы

Суреттегі график сұйықтық көлемінің өсуіне байланысты қысымның қалай өзгеретінін байқауға болады.

Графикті талдау:

X осі сұйықтық көлемін білдіреді, ол метр кубі (m^3) бірлігімен өлшенеді. Бұл көлем $1 m^3$ - ден бастап $100 m^3$ - ке дейін өзгереді.

Y осі қысымды білдіреді, ол барларда (бар) өлшенеді. Бұл қысым шамамен 10 бардан бастап 60 барға дейін өседі.

Графиктің нүктелері сұйықтық көлемінің әрбір мәні үшін сәйкес келетін қысым мәнін көрсетеді. График түзу сызықты болып көрінеді, бұл көлемнің артуына байланысты қысымның тұрақты және пропорционалды түрде артуын көрсетеді.

Бұл графиктің негізгі маңызы – сорғы станциясының қысым қабілетін бағалауға көмектеседі. Ол сорғының өткізгіштігі мен жұмыс істеу кезіндегі тиімділігін анықтау үшін пайдаланылады.

Мысалы, белгілі бір сұйықтық көлемін белгілі бір қысыммен қозғау қажет болса, бұл график сізге қажет қысымды табуға көмектеседі. Бұл мағлұматтар сорғы станциясын дұрыс дайындау және оның қуат тұтынуын болжау үшін пайдалы болады.

Бұл график бойынша, қысымның сұйықтық көлеміне байланысты сызықты өсуін көріп отырмыз. Егер біз графиктегі байланысты математикалық өрнекпен сипаттағымыз келсе, ең қолайлы өрнек – бірінші дәрежелі сызықты функция:

$$P(V) = kV + b \quad (2.1)$$

мұндағы: $P(V)$ – сұйықтық көлеміне байланысты қысым;

V – сұйықтық көлемі (m^3);

k – сызықты өсу коэффициенті, яғни сұйықтық көлемінің әрбір бірлігіне қысым қаншалықты өсетінін көрсетеді;

b – Y осін кесетін нүкте, яғни сұйықтық көлемі нөлде ($V=0$) болғандағы қысым мәні.

Сызықты регрессия анализі арқылы бұл параметрлердің нақты мәндерін анықтауға болады. Содан соң, берілген қысымды қажет көлемді есептеу үшін бұл өрнекті пайдалануға болады. Біздің графиктен алған болжамымызға сәйкес, k мәні шамамен $0.5 \text{ бар}/m^3$ және b мәні шамамен 10 бар болады. Бірақ бұл тек болжам, нақты мәндерді анықтау үшін нақты мәліметтерді қолданып, статистикалық есептеулер жасау керек.

2.1 Сорғы жабдықтарын таңдау және сипаттамасы

Сорғы жабдықтарын таңдау және сипаттамаларын есептеу үшін бірқатар параметрлерді анықтау қажет. Мұны істеу үшін, келесі қадамдарды орындауымыз керек:

1. Сұйықтықтың түрін анықтау: Мұнай, су, химиялық ерітінділер және басқа да сұйықтықтардың физикалық және химиялық қасиеттерін ескеру қажет;

2. Ағын қарқынын анықтау (Q): Сұйықтықтың қаншалықты жылдамдықпен ағуы керек екенін есептейміз. Бұл мән көбінесе метр куб/сағат ($m^3/сағ$) немесе литр/минут (л/мин) өлшем бірлігімен көрсетіледі;

3. Жоғарылату қысымын (H) есептеу: Жүктеме жоғарылату үшін қажет қысымды есептейміз, ол метр су бағаны (мсб) немесе барлармен өлшенуі мүмкін;

4. Қуат тұтынуын (P) есептеу: Сорғының қуат тұтынуын есептеу үшін оның тиімділігін ескереміз;

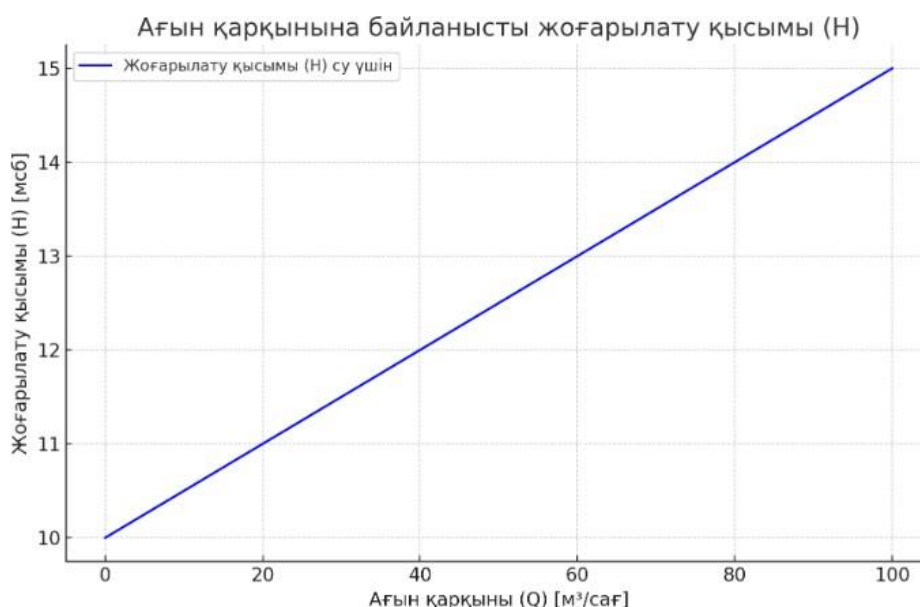
5. Нетто позитивті сору басын (NPSH) анықтау: Сорғының кавитациясыз жұмыс істеуі үшін қажет NPSH мәнін анықтаймыз;

6. Сорғы түрін таңдау: Өткізгіштік, қысым және агрегаттың тиімділігін ескере отырып, сорғы түрін таңдаймыз (мысалы, центрифугалды, шнековый, плунжерлі);

7. Материалды таңдау: Сорғының ұзақ уақыт жұмыс істеуі үшін қоршаған ортаға және сұйықтықтың химиялық құрамына байланысты материалдарды таңдаймыз.

Біз бұл үрдістердің әрқайсысын келесі бөлімдерде кеңірек ашып, жалпы теориялық есептеулерді жасаймыз. Біз бұл бөлімде Ағын қарқынын мен Қуат тұтынуын (P) есептеп көрейік:

Стандартты ағын қарқыны аралығын қолданып, су үшін жоғарылату қысымын (H) қалай есептейтінімізді көрсетейін. Біздің жағдайымызда, ағын қарқынын Q 0-ден $100 m^3/сағ$ аралығында қарастырайық. Қысым H үшін формуланы қолданайық, мысалы, $H = 10 + 0.05Q$, бұл қысымның ағын қарқынымен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Бұл жай үлгі, және шын мәнінде сорғы параметрлері әртүрлі болуы мүмкін. Енді осы мәндер бойынша график салайық. (2.2 - сурет)



2.2 - сурет – Ағын қарқынына байланысты жоғарлату қысымы (H)

Міне, су үшін жоғарылату қысымының (H) графигі берілген, онда ағын қарқынының (Q) артқан сайын қысым да артатын көрсетілген. Бұл графикте ағын қарқыны 0-ден 100 м³/сағат аралығында өзгергенде қысым қалай өзгередіні көрсетілген.

Қуат тұтынуын (P) есептеу үшін жалпы формула келесідей болуы мүмкін:

$$P = \rho g Q H / \eta \quad (2.2)$$

мұндағы: ρ - сұйықтықтың тығыздығы, су үшін 1000 кг/м³;

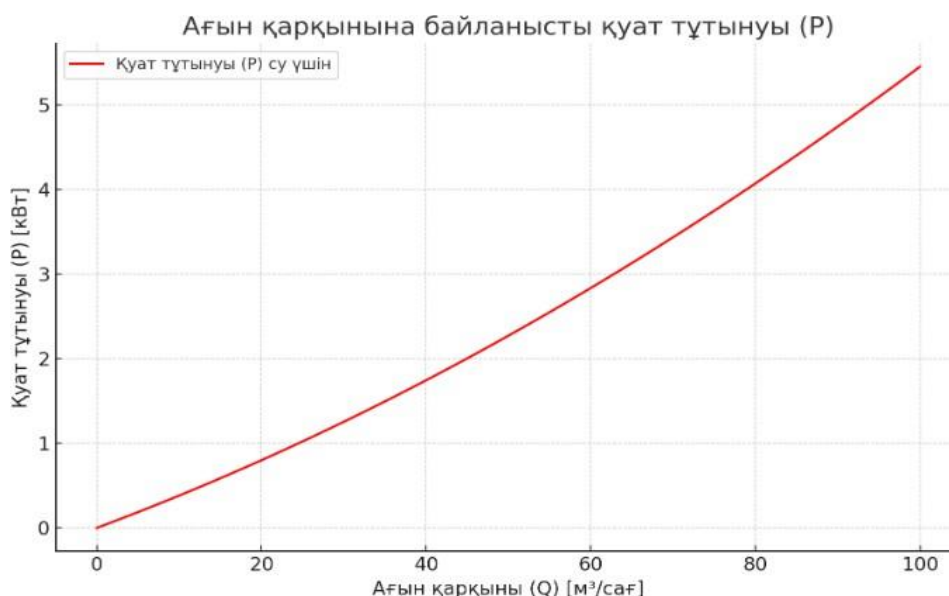
g - еркін түсу үдеуі, шамамен 9.81 м/с²;

Q - ағын қарқыны, м³/сағ;

H - жоғарылату қысымы, метр;

η - сорғы тиімділігі, мысалы 0.75 (75%)(пайыз).

Алдымен Q -ны м³/сағ-тан м³/сек-ке айналдыру қажет (1 м³/сағ = 1/3600 м³/сек). Содан кейін қуаттың (P) мәндерін есептеп, графигін салайық.



2.3 - сурет – Ағын қарқынына байланысты қуат тұтынуы (P)

2.3 - суретте су үшін қуат тұтынуының (P) графигі көрсетілген. Бұл графикте ағын қарқыны (Q) артқан сайын қуат тұтынуының (P) да артатынын байқаймыз. Графиктен көріп отырғанымыздай, ағын қарқынының артуы сорғының қуат сұранысын айтарлықтай көбейтеді.[6]

2.2 Сорғы станциясының параметрлері және оған қойылатын талаптар

Сорғы станциясы – бұл сұйықтықты (мұнай, газ, су немесе басқа сұйықтықтар) бір жерден екінші жерге тасымалдау үшін қолданылатын техникалық жүйе.

Сорғы станциялары әр түрлі өндірістік, коммуналдық және мұнай-газ салаларында кеңінен қолданылады. Мұндай станциялардың негізгі параметрлері мен қойылатын талаптары келесідей:

1. Техникалық параметрлер:

Қуаты: Сорғының қуаты әртүрлі болуы мүмкін және ол сұйықтықтың қажетті ағын жылдамдығы мен басымдықты қамтамасыз етуге байланысты;

Өнімділігі: Өнімділік – бұл сорғы арқылы белгілі бір уақыт ішінде өткізілетін сұйықтық көлемі, ол литр/минут немесе м³/сағат бірлігінде аламыз

Сору биіктігі: Сұйықтықты қанша биіктікке көтере алатындығы.

Максималды жұмыс қысымы: Станция жұмыс істей алатын ең жоғары қысым.

2. Жалпы талаптар:

Қауіпсіздік стандарттарына сай болуы: Станция қауіпсіздік нормалары мен стандарттарына сай болуы керек;

Төзімділік және сенімділік: Станция ұзақ мерзімді және тұрақты жұмыс істеуі тиіс;

Энергия тиімділігі: Жоғары энергия тиімділігімен жұмыс істеуі маңызды, бұл операциялық шығындарды азайтады;

Бақылау жүйелері: Автоматтандырылған бақылау жүйелері арқылы қажетті параметрлерді оңай реттеуге болады;

Күтуге жеңілдігі: Техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін қолайлы болуы керек.

3. Қосымша талаптар:

Шу деңгейі: Жұмыс істеген кезде шу деңгейі аймақтық нормалардан аспауы тиіс;

Экологиялық талаптар: Станция экологиялық таза технологияларды қолдануы керек;

Қосымша құралдардың болуы: Қажеттілікке байланысты қосымша фильтрлер, жылу алмастырғыштар және басқа да жабдықтарды қосу мүмкіндігі.

Бұл параметрлер мен талаптар сорғы станцияларының тиімді және қауіпсіз жұмыс істеуіне кепілдік береді, сондықтан оларды таңдау кезінде мұқият болу қажет.

2.3 Автоматтандыру жүйелерінің компоненттері

Сорғы станциясындағы автоматтандыру жүйелері әдетте күрделі және әртүрлі компоненттерден тұрады. Бұл компоненттер станцияның тиімді жұмыс

істеуіне, қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және операциялық шығындарды төмендетуге көмектеседі. Жалпы сорғы станциясындағы автоматтандыру жүйелерінің негізгі компоненттері:

Сенсорлар және өлшеуіш құралдар: Бұлар сұйықтықтың қысымы, температурасы, ағыны және деңгейі сияқты маңызды параметрлерді өлшеу үшін қолданылады. Мысалы, температура сенсорлары, қысым сенсорлары, деңгей сенсорлары және дебитметрлер;

Контроллерлер: Программаланатын логикалық контроллерлер (PLC) немесе арнайы мақсаттағы контроллерлер. Олар сенсорлардан келетін деректерді өңдеп, сорғының және басқа жүйе компоненттерінің жұмысын басқару үшін қолданылады;

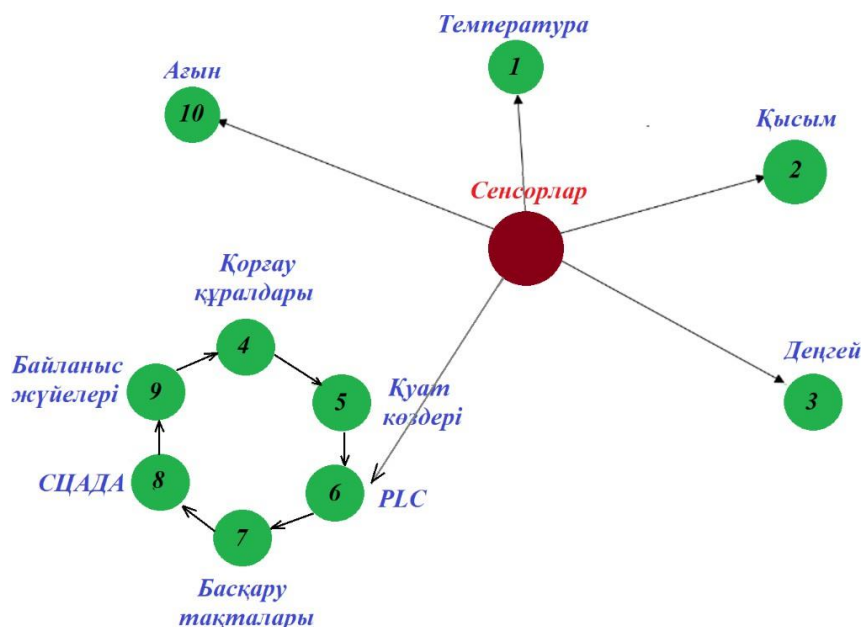
Басқару панелдері: Операторларға жүйенің жағдайы туралы ақпаратты көрсетеді және оларға жүйені бақылауға мүмкіндік береді.

Байланыс жүйелері: Жүйе компоненттері арасында деректерді беру үшін қолданылады. Ethernet, Wi-Fi, және Fieldbus сияқты технологиялар жүйенің барлық бөліктері арасында ақпаратты алмасуға мүмкіндік береді;

Қорғау құралдары: Жүйені артық қысым, температура және басқа потенциалды қауіп - қатерлерден қорғайтын автоматтандырылған құралдар.

Қуат көздері және трансформаторлар: Жүйенің тұрақты және сенімді электр қуатымен жабдықталуын қамтамасыз етеді.

Бұл компоненттердің барлығы біріктіріліп, жоғары деңгейдегі автоматтандыру және басқару жүйесін құрайды, бұл сорғы станцияларының тиімділігін және қауіпсіздігін арттырады. Осы келтірілген жүйе компоненттерін ескере отырып технологиялық сұлбаны салайық (2.4 - сурет). [7]



2.4 - сурет – Сорғы станциясындағы автоматтандыру жүйесінің технологиялық сұлбасы

Бұл 2.4 – суретте сорғы станциясындағы автоматтандыру жүйесінің технологиялық сұлбасы көрсетілген. Бұл сұлба қарапайым желілік график ретінде бейнеленген, мұнда әр түрлі компоненттер (сенсорлар, PLC, басқару тақталары, СЦАДА, байланыс жүйелері, қорғау құралдары, қуат көздері) арасындағы өзара байланыстар көрсетілген. Сұлбада 1) "сенсорлар" тобы әр түрлі өлшеуіш құралдардан тұрады, мысалы: температура, қысым, деңгей және ағын сенсорлары. Бұл сенсорлар шынайы уақыттағы жағдайды бақылау үшін маңызды ақпаратты жинайды. 2) PLC (программаланатын логикалық контроллер) сенсорлардан келетін деректерді өңдейді және жүйенің басқа бөліктеріне басқару сигналдарын жібереді. Бұл басқару жүйесінің "миы" болып табылады. 3) "Басқару тақталары" операторларға жүйені бақылауға және түзетуге мүмкіндік беретін интерфейс береді. "СЦАДА" (бақылау, жинақтау және деректерді талдау жүйесі) кешенді басқару жүйесі ретінде қызмет етеді, бұл барлық деректерді жинақтайды және үлкен масштабтағы басқаруды жүзеге асырады. 4) "Байланыс жүйелері" жүйенің басқа компоненттерімен ақпарат алмасуды қамтамасыз етеді. 5) "Қорғау құралдары" жүйедегі артық қысым және температура сияқты қауіпсіздік аспектілерін басқару үшін қолданылады. 6) "Қуат көздері" жүйені электр энергиясымен қамтамасыз етеді. Бұл компоненттер жиынтығы автоматтандырылған жүйенің біртұтас жұмыс істеуіне мүмкіндік береді, бұл сорғы станциясының тиімділігін, сенімділігін және қауіпсіздігін арттырады.

2.4 Қуаты 3 кВт сорғы станциясының негізгі параметрлерін есептеу

Қуаты 3 кВт сорғы станциясының негізгі параметрлерін есептеу үшін, әдетте бірқатар ақпараттар қажет болады. Мысалы, сорғының өнімділігі (су өткізу қабілеті), сору биіктігі (сұйықтықты көтере алатын максималды биіктік), сорғының жұмыс істеу қысымы және энергия тиімділігі қарастырылады (2.5, 2.6 және 2.7 - суреттер). Егер біз қуаты 3 кВт болатын сорғының жалпы параметрлерін есептесек, келесідей негізгі формулаларды пайдалануымызға болады:

Сорғының өнімділігі (Q): Өнімділік – бұл сорғы арқылы белгілі бір уақыт ішінде өткізілетін сұйықтық көлемі, және келесі формуламен анықталады:

$$Q = \frac{P}{\rho \cdot g \cdot H} = \frac{3000}{1000 \cdot 9,8 \cdot 0,5} = 0,61 \text{ м}^3/\text{сағат} \quad (3.1)$$

мұндағы: P – сорғының қуаты (3000 ватт);

ρ – сұйықтықтың тығыздығы (1000 кг/м³);

g – еркін түсу үдеуі (9,81 м/с²);

H – сорғының жалпы берілу биіктігі (0,5 метр);

Судың тығыздығы стандарт жағдайда (әдетте 4 °С температурада және 1 атмосфера қысымында) шамамен 1000 кг/м³ болып есептеледі. Бұл стандартты

мән және жалпы инженерлік есептеулерде қолданылады. Егер температура және қысым жағдайлары өзгеше болса, оны ескеру қажет болады, өйткені температураның және қысымның өзгеруі судың тығыздығына әсер етуі мүмкін. Бірақ көп жағдайда инженерлік есептеулер үшін судың тығыздығы ретінде 1000 кг/м³ мәні қолданылады.

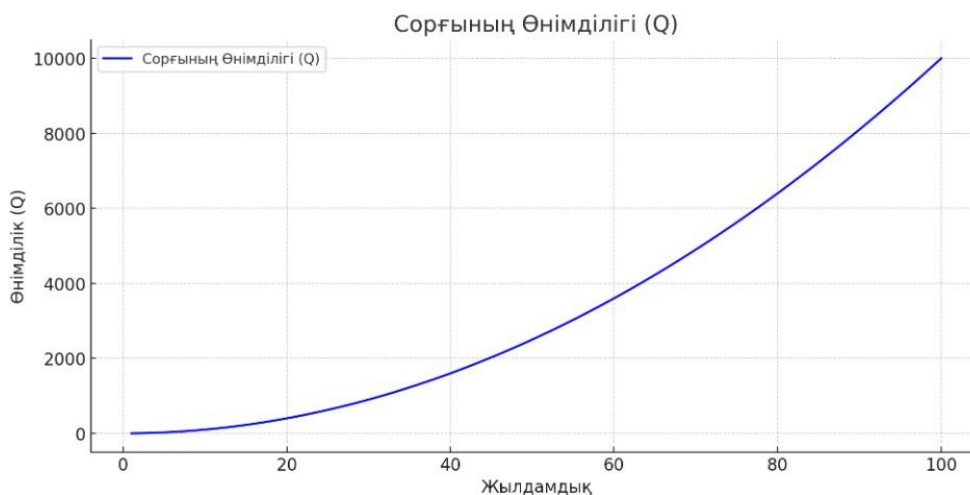
Сору биіктігі (H): Сорғының белгілі бір өнімділікпен сұйықтықты көтере алатын биіктігін анықтау үшін келесі формула пайдаланылады:

$$H = \frac{P}{\rho \cdot g \cdot Q} = \frac{3000}{1000 \cdot 9,8 \cdot 0,61} = 0,5 \text{ метр} \quad (3.2)$$

Энергия тиімділігі (η): Энергия тиімділігі - бұл сорғының энергияны пайдалану тиімділігі, ол әдетте пайызбен көрсетіледі және келесі формуламен есептеледі:

$$\eta = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{P} = \frac{1000 \cdot 9,8 \cdot 0,61 \cdot 0,5}{3000} = 0,99 \quad (3.3)$$

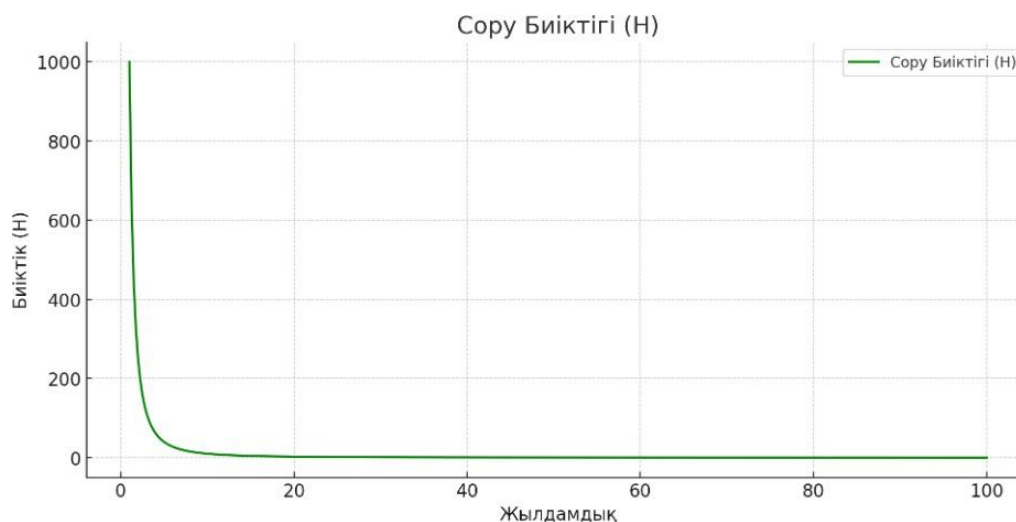
Есептеулерді жасау үшін нақты деректерді (сұйықтық түрі, сорғының жұмыс қысымы және т.б.) білу қажет болады.



2.5 - сурет – Сорғы өнімділігінің (Q) жылдамдыққа байланысты графигі

Бұл 2.5 - суретте сорғының өнімділігі (Q), жылдамдықтың квадратымен пропорционал. Бұл графиктің көмегімен жылдамдық артқанда сорғының өнімділігінің (Q) қалай өзгеретінін байқауға болады. Мысалы, жылдамдық 0-ден 100-ге дейін өскен кезде, сорғының өнімділігінің (Q) қатты артқан. Мұндағы қызығушылық тудыратын негізгі сұрақ – сорғының өнімділігі (Q) мен жылдамдық арасындағы байланыс қандай заңдылықтарға негізделген және бұл байланыстың нақты қолданылу аймағы қандай. Бұл графиктен алынған

мәліметтер инженерлік есептеулерде, үрдістерді оптимизациялауда және техникалық талдауларда қолданылады.



2.6 - сурет – Соры биіктігінің (H) жылдамдыққа байланысты графигі[8]

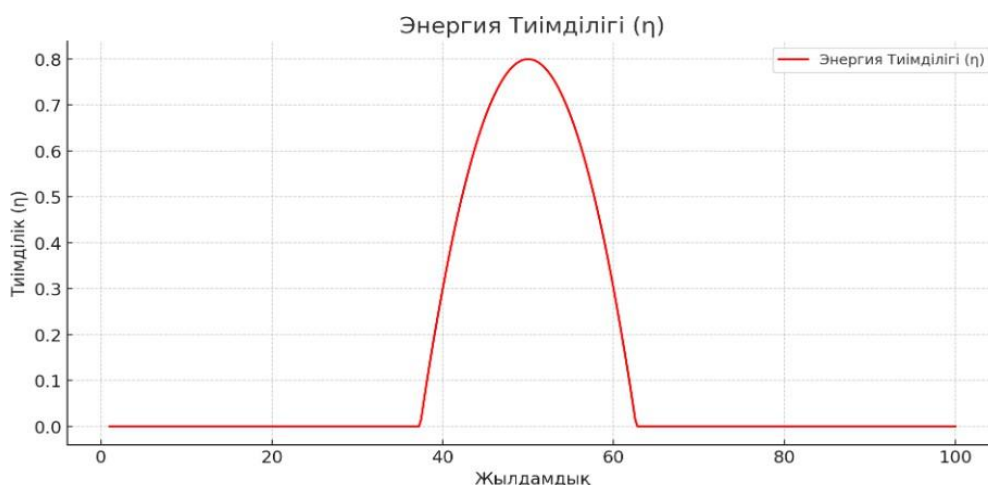
Бұл 2.6 - суретте соры биіктігі (H), жылдамдықтың квадратымен кері пропорционал. Бұл график гиперболалық төмендеу көрсетеді. Яғни, "Соры биіктігінің (H)" деп белгіленген көрсеткіш бастапқы жылдамдықта өте жоғары мәндерден басталып, жылдамдық артқан сайын тез төмендеп, азая береді.

Осьтер бойынша талдау:

X осі "Жылдамдық" деп белгіленген, бұл белгілі бір уақыт ішіндегі ауысу жылдамдығын білдіреді;

Y осі "Соры биіктігі (H)" деп белгіленген.

Соры биіктігі (H) өте жоғары бастапқы жылдамдықта жоғары болғанымен, жылдамдықтың өсуіне байланысты оның мәні тез азаяды. Бұл түрінде, график өте жоғары жылдамдықтарда кездесетін физикалық шектеулерді, мысалы, сорғының ағынының жоғары жылдамдықтарда қаншалықты тиімсіз бола бастайтынын көрсетеді. Графиктің қисық сызығының түрі, соры күшінің бастапқы жылдамдықтағы аса жоғары болуы және кейін тез төмендеуі қандай да бір үрдісте эффектіліліктің немесе басқа да операциялық параметрлердің жылдамдықтың өсуіне байланысты қалай өзгертетінін білдіреді. Бұл құбылыс түрлі машиналар мен механизмдерде, атап айтқанда сорғыларда, желдеткіштерде, және басқа да айналмалы жабдықтарда кездеседі.



2.7 - сурет – Энергия тиімділіктің (η) жылдамдыққа байланысты графигі

Бұл 2.7 - суретте энергия тиімділігі (η) белгілі бір жылдамдық аралығында

максималды болып, одан кейін төмендейді. Бұл график Гаусс белгілі бір жылдамдық аралығында ең жоғары мәнге жетеді, сосын қайтадан төмендейді. Бұл қисықтың пішіні белгілі бір жылдамдық мәндерінде оптималды энергия тиімділігі болатындығын көрсетеді. Бұл құбылыс бірқатар қозғалтқыштар мен жетек механизмдерінде көрінеді, мұнда машиналар немесе жабдықтар белгілі бір жұмыс режимінде ең тиімді жұмыс істейді.[9]

Егер біз жеке осьтерді қарастыратын болсақ:

X осі "жылдамдық" деп белгіленген, бұл машина немесе үрдістің жылдамдығын білдіреді.

Y осі "энергия тиімділігі (η)" деп белгіленген, мұнда η - тиімділік коэффициентін білдіреді, яғни энергияның пайдалы жұмысқа айналу дәрежесі.

Графиктен көруге болатындай, энергия тиімділігі жылдамдықтың өсуіне байланысты алдымен артады, шамамен 40 - 50 аралығында өзінің ең жоғары нүктесіне жетеді, содан кейін қайта төмендейді. Бұл графиктің пішіні жабдықтың немесе үрдістің энергия тиімділігі белгілі бір жылдамдықтарда артатындығын және басқа жылдамдықтарда азаятындығын көрсетеді. Мұндай тән құбылыс көптеген техникалық жүйелерде, мысалы, электромоторларда, турбинада және қозғалтқыштарда кездеседі. Олар әдетте белгілі бір жұмыс жылдамдығында ең жоғары тиімділікке жету үшін жасалады.

3 Автоматтандырылған басқару жүйесін жобалау

3 кВт қуатты сорғы станциясы үшін автоматтандырылған басқару жүйесін жобалау кезінде қамтылатын бірқатар негізгі элементтер бар. Мұндай жүйе үшін қауіпсіздік, тиімділік және сенімділік маңызды факторлар болып табылады. Міне, ұсынылатын басқару жүйесінің құрамдас бөліктері:

PLC (Programmable Logic Controller): Жүйенің жүрегі болып табылады. PLC автоматтандырылған басқару жүйесінің барлық сигналдарын қабылдауға, өңдеуге және әрекеттерді басқару үшін шешімдер қабылдауға арналған;

Сенсорлар және беріліс құрылғылары: Сорғы станциясының жұмыс жағдайларын үздіксіз бақылау үшін қысым, ағын және температура сияқты параметрлерді өлшейтін сенсорларды орнату керек;

Электр қозғалтқыштары және жиіліктік реттегіштер: Сорғының жылдамдығын және қуатын реттеу үшін қажет. Бұл құрылғылар энергияны үнемдеуге және жүйенің тиімділігін арттыруға көмектеседі;

HMI (Human Machine Interface): Операторларға жүйенің жай - күйі туралы ақпарат беретін және олардың жүйемен өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін интерфейс. HMI арқылы операторлар параметрлерді өзгертуге және жүйені басқаруға болады.

Қауіпсіздік жүйелері: Қауіпсіздік механизмдері, қауіпсіздік клапандары және басқа да авариялық тоқтату жүйелері сорғы станциясының қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін маңызды;

Бақылау жүйесі: Бұл жүйе барлық сенсорлардан алынған деректерді қабылдап, оларды талдайды және сәйкес шешімдерді қабылдайды. Бақылау жүйесі сондай-ақ қателіктерді анықтау және жөндеу функцияларын қамтиды;

Байланыс және деректерді жинау: Модбас сияқты индустриялық протоколдар арқылы басқа жүйелермен байланыс жасап, операциялық деректерді орталықтандырылған жүйеге жіберуге болады;

Жүйенің жоспарын жасаған кезде, қауіпсіздік стандарттарын сақтау және қолданушының нақты қажеттіліктеріне сай келетіндей етіп конфигурациялау маңызды. 3 кВт сорғы станциясының автоматтандырылған басқару жүйесінің электрлік сұлбасы төменде келтірілген (3.1 - сурет).



3.1 - сурет – 3 кВТ сорғы станциясының автоматтандырылған басқару жүйесінің электрлік сұлбасы

Бұл сұлбада электр қозғалтқышы жиіліктік реттегіш арқылы басқарылады. Басқару контроллері (PLC) барлық басқа компоненттермен байланысты басқарады: ол жиіліктік реттегішке басқару сигналдарын жібереді, сенсорлардан мәліметтер алады, және адам машина интерфейсіне (HMI) жүйе мәліметтерін жібереді. Содан кейін сенсорлар жүйенің әртүрлі параметрлерін өлшейді және олардың мәліметтерін PLC-ге жібереді. Адам машина интерфейсі (HMI) операторға жүйенің жай - күйі туралы ақпарат береді және оған жүйені басқаруға мүмкіндік береді. Бұл сұлба жүйенің қызметі мен басқару механизмдерін түсіну үшін айқын және түсінікті нұсқау болып табылады.

3.1 Автоматтандыру схемаларын жасау және дамыту

3 кВТ қуатты сорғы станциясының автоматтандыру схемаларын жасау үшін бірнеше негізгі элементтерді ескеру қажет:

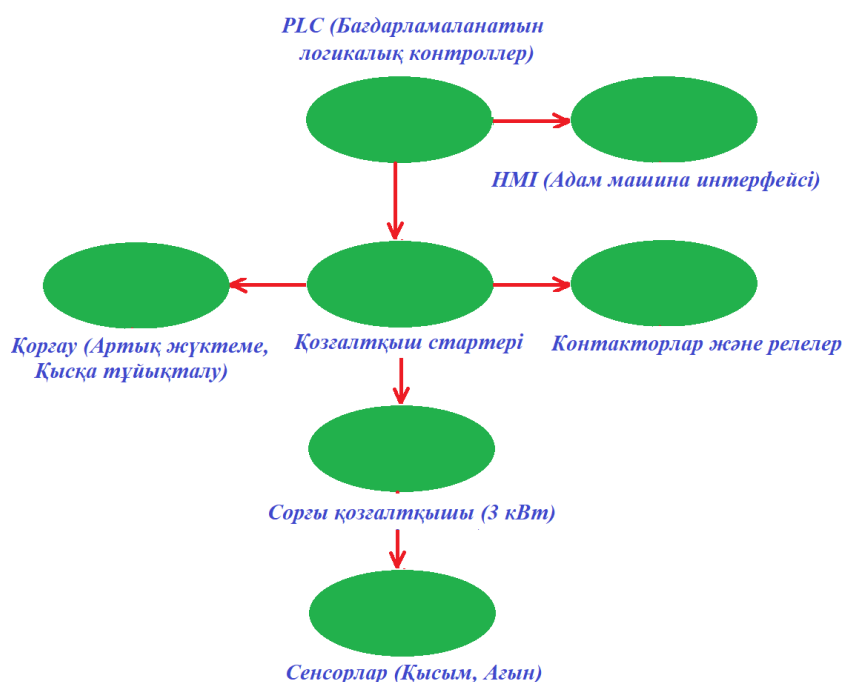
1. Электр қозғалтқышы. Қозғалтқыштың типі - 3 кВТ қуаты бар асинхронды қозғалтқыш. Қорғаныс - артық жүктеме және қысқа тұйықталуға қарсы қорғалған;

2. Басқару панелі. PLC (Programmable Logic Controller): Бұл контроллер сорғының жұмысын автоматтандырылған түрде басқару үшін қолданылады. Қосқыштар мен релелер - электр қозғалтқышын қосу/өшіру және қорғау үшін қолданылады;

3. Сенсорлар: Қысым сенсоры - су қысымының деңгейін бақылайды. Ағын сенсоры - су ағынының жылдамдығын бақылайды.

4. Қуат көзі: МСҚ (Мотор стартер қорғағыш) - қозғалтқыштың қуатын басқарады. Контакттар және тепе - теңдік релелер - автоматты түрде қозғалтқышты қосады және өшіреді.[10]

5. Желілік байланыс: HMI (Human Machine Interface) - оператор сорғы станциясын бақылау және басқару үшін интерфейс ретінде қолданылады. Ethernet/Modbus - басқару панелін орталық басқару жүйесімен синхрондау үшін қолданылады. Схеманы құру үшін қадамдар - қажетті компоненттерді таңдауға көмектеседі. Жоғарыда аталған компоненттерді негізге ала отырып қозғалтқышты басқару және қорғау элементтерін қоса отырып, электр схемасын жасайық. Мұндағы бағдарламалау - PLC-ді сорғы станциясының жұмыс режиміне сәйкес бағдарламалауға көмектеседі. Сынақтан өткізу және іске қосу - барлық құрастыруларды дұрыс жасалғанын тексеріп және жүйені іске қосады. Қуаты 3 кВт сорғы станциясының автоматтандыру жүйесінің басқару сұлбасы төменде көрсетілген (3.2 - сурет).



3.2 - сурет – Қуаты 3 кВт сорғы станциясының автоматтандыру жүйесінің басқару сұлбасы

Бұл суретте автоматтандырылған сорғы станциясының басқару сұлбасы көрсетілген. Суретте қолданылған компоненттер мен олардың арасындағы байланыстар мынандай:

PLC (бағдарламаланатын логикалық контроллер) – бұл жүйенің басқару миы болып табылады, және жүйенің басқа компоненттерімен байланысты орнату үшін қолданылады;

HMI (адам машина интерфейсі) – операторларға жүйенің жай - күйін көрсетіп, оны басқаруға мүмкіндік беретін интерфейс;

Қозғалтқыш стартері – электр қозғалтқышының қуатын басқару және оны қосу/өшіру үшін қолданылады;

Контакторлар және релелер – қуат көзін басқару және қозғалтқыштың қорғау құралдарымен байланысын қамтамасыз ететін элементтер;

Қорғау (артық жүктеме, қысқа тұйықталу) – жүйенің электр қауіпсіздігін қамтамасыз ететін элементтер;

Сорғы қозғалтқышы (3 кВт) – су айдау үшін қолданылатын қуатты қозғалтқыш;

Сенсорлар (қысым, ағын) – жүйенің физикалық параметрлерін бақылайды және PLC-ге ақпарат жібереді.

Әр компоненттің арасында қызыл түспен көрсетілген бағытталған байланыс желілері бар. Бұл желілер жүйенің компоненттерінің арасындағы байланысты білдіреді және сигналдардың қалай жіберілетінін көрсетеді.

3.2 Автоматтандыру үшін құрал - жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету

3 кВт қуатты сорғы станциясын автоматтандыру үшін қажет құрал-жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етудің тізімін жасау келесідей болуы мүмкін:

Құрал-жабдықтар:

1. Қозғалтқыш стартері (Motor Starter) - 3 кВт қозғалтқыштың қосылуын басқару және қорғау үшін қолданылады;
2. PLC (бағдарламаланатын логикалық контроллер) - автоматтандыру жүйесінің, барлық басқару алгоритмдерін орындау үшін қолданылады;
3. Сенсорлар: қысым сенсоры - қысымның өзгеруін бақылап, PLC-ге сигнал жібереді. Ағын сенсоры - су ағынының жылдамдығын өлшейді.
4. НМІ (адам машина интерфейсі) - операторға жүйенің жай - күйін көрсететін және басқаруға мүмкіндік беретін интерфейс;
5. Контактторлар және релелер - қозғалтқышты қосу/өшіру және қуаттандыру үшін қолданылады;
6. Қорғау құрылғылары - артық жүктеме қорғағышы: Қозғалтқыштың артық жүктеме кезінде қорғайды. Қысқа тұйықталу қорғағышы - электрлік қысқа тұйықталу жағдайында қорғайды;
7. Желілік құрылғылар - жүйенің басқару мәліметтерін алмасу үшін, мысалы, Ethernet, Modbus немесе Wi-Fi модульдері.[11]

Бағдарламалық қамтамасыз ету:

1. PLC-ді бағдарламалау: логикалық бағдарлама - сенсорлардан алынған сигналдарға жауап ретінде қозғалтқышты басқару. Байланыс протоколдары - НМІ және басқа желілік құрылғылармен сигнал алмасу үшін қажет;
2. НМІ бағдарламалық қамтамасыз етуі: графикалық интерфейс дизайны - операторға ақпаратты түсінікті түрде көрсету. Басқару панелі - операторға жүйені басқаруға мүмкіндік беретін басқару тетіктері;
3. SCADA (Супервизорлық басқару және деректер жинау жүйесі): Жүйенің жалпы мониторингі үшін қажет. Ол қашықтан басқаруға және мониторинг жасауға көмектеседі. Бұл жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету элементтерінің жалпы тізімі болып табылады. [15]

3.3 Басқару жүйесін жабдықтармен интеграциялау

3 кВт сорғы станциясының басқару жүйесін жабдықтармен интеграциялау – бұл күрделі үрдіс, онда басқару жүйесі сорғы жүйесінің жұмысын басқаруға арналған бірнеше компоненттерді қамтиды. Мұндай станциялардың басқару жүйесі жиі автоматтандырылған болып келеді, және келесі аспектілерді қамтуы мүмкін:

Сенсорлар мен детекторлар: Бұл элементтер сорғының ағымдық жағдайын, қысымын, температурасын және басқа да параметрлерді үнемі бақылайды. Олардың мәліметтері басқару панеліне жіберіледі;

Басқару панелі: Бұл центрлік элемент, онда барлық мәліметтер жинақталып, өңделеді. Панель операторға жүйенің жағдайы туралы ақпарат береді және автоматтандырылған шешімдер қабылдайды немесе оператордың араласуын талап етеді;

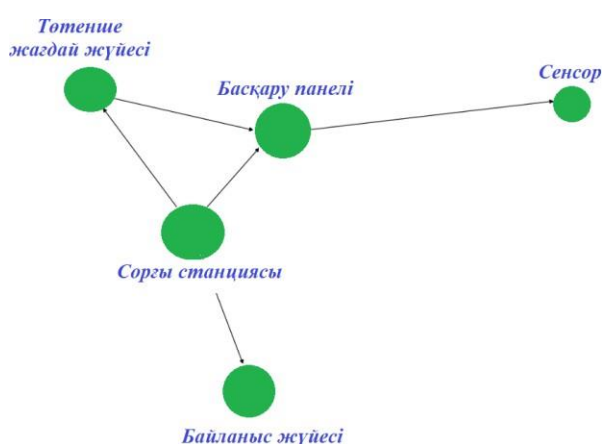
Коммуникация жүйесі: Бұл компонент басқа жабдықтармен байланыс орнатады, мәселен, электр желісімен немесе басқа сорғы станцияларымен. Бұл жүйе деректерді беру және қабылдау үшін әртүрлі технологияларды пайдаланады, мысалы, Ethernet, Wi-Fi немесе GSM;[16]

Авариялық қорғаныс жүйесі: Бұл сенсорлар мен басқа детекторлардың мәліметтерін бақылау арқылы жүйеде болуы мүмкін ақауларды анықтайды. Егер қауіпті жағдай анықталса, жүйе автоматты түрде өшірілуі мүмкін;

Программалық жасақтама: Бұл жүйенің басқару алгоритмдерін қамтитын, кез келген авариялық жағдайларға жауап бере алатын және барлық сенсорлар мен құралдарды үйлестіре алатын бағдарлама;

Қуат көзі: Әрине, жүйе өзінің қуатын сенімді көздерден алады, мұнда сорғының жұмыс істеуі үшін қажет қуатты тұрақты қамтамасыз ету қажет.

Әрбір компоненттің дұрыс жұмыс істеуі және олардың өзара байланысы жүйенің тұрақты және тиімді жұмыс істеуіне әсер етеді.



3.3 - сурет – Сорғы станциясының басқару жүйесінің құрылымын бейнелейтін сұлбасы

3.3 - суретте, сорғы станциясының басқару жүйесінің құрылымын бейнелейтін график салынды. Графикте келесі элементтер бар:

Сорғы станциясы - жүйенің негізгі бөлігі, басқа модульдермен байланыстыратын орталық элемент;

Басқару панелі - сорғы станциясының параметрлерін басқару және мониторингілеу;

Сенсор - температура, қысым сияқты маңызды параметрлерді өлшеуге арналған;

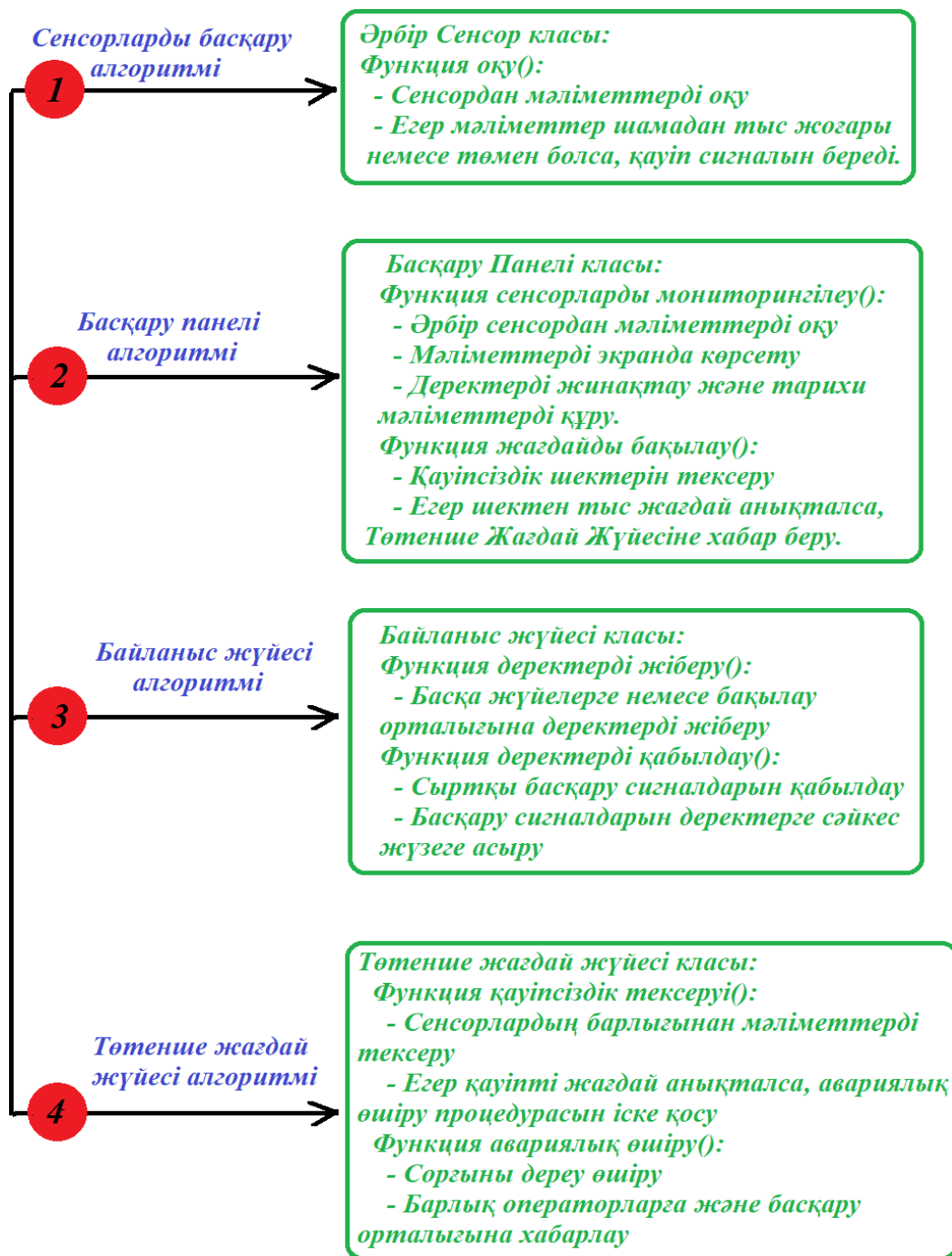
Байланыс жүйесі - деректерді алмасу жүйесі, басқа жүйелермен ақпарат алмасуды қамтамасыз етеді;

Төтенше жағдай жүйесі - жүйенің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, төтенше жағдайларға арналған өшіру функциялары бар.

Бұл график жүйенің байланыстарын және әр компоненттің рөлін түсінуге көмектеседі.

3.4 Басқару және қауіпсіздік алгоритмдерін әзірлеу

Қуаты 3 кВт сорғы станциясының басқару және қауіпсіздік алгоритмдерін әзірлеу үшін әрбір жүйе компонентінің нақты функцияларын ескеру керек. Біз әрбір негізгі компонентке арналған қарапайым код жазып шығару арқылы мұны жүзеге асырамыз. Бұл код өндірістік ортада қолдануға арналған емес, бірақ жалпы ұғым береді (3.4 - сурет).



3.4 - сурет – Қуаты 3 кВт сорғы станциясының басқару және қауіпсіздік алгоритмі

Бұл жасалған коддар жүйенің әрбір негізгі компонентінің жұмыс принциптерін көрсетеді. Нақты жобада, әрбір функцияны толыққанды бағдарламалық кодпен жазу қажет болады және бұл кодтардың дәлдігін тексеру және олардың жұмысын сынау маңызды болып табылады.

4 Жүйені орнату және сынақтан өткізу

Сорғы станциялары сумен жабдықтау жүйелерінің ажырамас бөлігі болып табылады, әр түрлі тұрмыстық, коммерциялық және өнеркәсіптік қажеттіліктер үшін суға үздіксіз қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Бұл құрылғылар сумен жабдықтау жүйесіне су құбырлары, құдықтар немесе су айдындары сияқты әр түрлі көздерден су ағызуға арналған. Сорғы станциясын орнату – бүкіл жүйенің тиімділігін, қауіпсіздігін және сенімділігін анықтайтын негізгі сәт. Орнату орнын дұрыс таңдау, насос станциясын мұқият реттеу және тұрақты техникалық қызмет көрсету үздіксіз сумен жабдықтауды қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл үрдісті толығырақ қарастырайық.

Сорғы станциясы - бұл суды көзден сумен жабдықтау жүйесіне автоматты түрде айдауға арналған кешенді жабдық. Ол сорғыдан, қысым қосқышынан, кеңейту цистернасынан, сүзгілерден, клапандардан және сенімді және тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қажет басқа элементтерден тұрады. Сорғы станциялары тұрақты сумен қамтамасыз ету үшін жеке үйлер мен коттеждерде де, өнеркәсіптік қондырғылар мен ауыл шаруашылығында да қолданылады.

Сорғы станциясы келесі бөліктерден тұрады:

Суды айдауға жауапты негізгі компонент. Сорғылардың әртүрлі түрлері бар, таңдау жұмыс жағдайларына байланысты. Негізгі түрлері: жер үсті сорғылары: жер бетіне орнатылады және суды көзден жер бетіне айдауға арналған;

суасты сорғылары: тікелей су көзіне (мысалы, ұңғыма немесе ұңғыма) орналастырылады және тереңдіктен тиімдірек айдауды қамтамасыз етеді;

орталықтан тепкіш сорғылар: жоғары ағынды және төмен қысымды сұйықтықтарды айдау үшін қолданылады;

диафрагмалық сорғылар: химиялық реагенттер немесе тұтқырлығы жоғары сұйықтықтар сияқты қатты сұйықтықтарды айдау үшін қолданылады;

дренаждық сорғылар: сорғы станциясының бұл түрі лас су үшін қосылады;

сақина сорғылары: вакуумдық жүйелерде вакуум немесе қысым жасау үшін қолданылады.

1. Қысым қосқышы. Жүйенің қысымына байланысты сорғыны автоматты түрде қосуға және өшіруге жауапты. Қысым контроллері де қосымша орнатылады.

2. Кеңейту цистернасы. Жүйедегі қысымды тегістеуге көмектеседі және сорғыны жиі қосу-өшіруден қорғайды.

3. Сүзгілер мен клапандар. Жүйені бөгде бөлшектерден қорғауды қамтамасыз етеді.

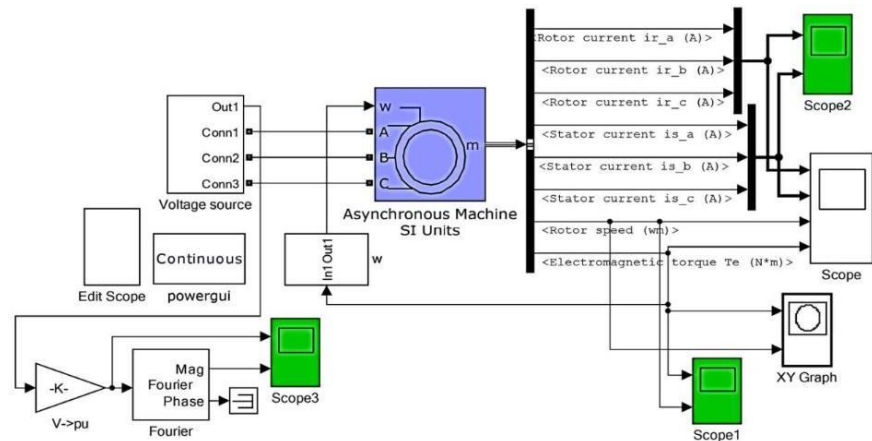
4. Электр сымдары және автоматика. Құрылғының жұмысын қосу және бақылау үшін қажет.[12]

4.1 Төмен кернеулі желіде сору станциясындағы асинхронды электр жетегінің іске қосу режимдері

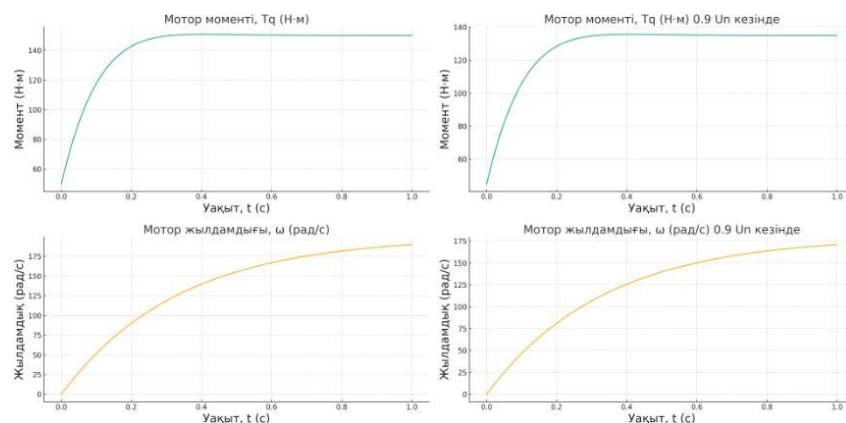
Бұл зерттеу жұмысында асинхронды машиналардың негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері талданды, сондай-ақ асинхронды машиналардың іске қосу режимдерінде жұмыс істеу кезінде теріс факторларының талдауы жасалды. Төмен кернеулі желіден қуаттандыру кезінде машинаның компьютерлік модельдеуі орындалды, компьютерлік модельдеудің нәтижелері асинхронды машиналардың негізгі параметрлері үшін көрсетілді: айналу жиілігі, ток және мотордың электромагниттік моменті, сондай-ақ төмен кернеулі қоректендіру желісіндегі асинхронды машинаның механикалық сипаттамалары модельдеу арқылы құрылды. Кілт сөздер: төмен кернеу, электр энергиясының сапасы, асинхронды электр қозғалтқыш, MATLAB/Simulink, компьютерлік модельдеу, өтпелі үрдістер, механикалық сипаттама.[14]

Электротехника тарихында болашақта реттелетін электр қозғалтқыш ретінде тұрақты ток моторларымен жабдықталған электр жабдықтарын түсінді. Айнымалы ток электр қозғалтқыштары, мысалы, асинхронды және синхронды моторлар басқаруға келмейтін және тек реттелмейтін электр қозғалтқыштарында қолданылған. Бұл шешім айнымалы ток электр қозғалтқыштарының айналу жиілігін реттеу қиындықтарымен және ауыр өтпелі режимдермен түсіндіріледі. Бүгінде асинхронды машиналар ұлттық шаруашылықтың әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Мысалы, жоғары вольтты, яғни жоғары қуатты асинхронды электр қозғалтқыштары турбомеханизмдерде, мысалы, сорғыларда, компрессорларда, желдеткіштерде және т.б. қолданылады. Жоғары вольтты асинхронды моторлардың қолданылатын үлкен объектілердің бірі - суару насос станциялары. Мұндай станциялар ауыл шаруашылығы жерлерін суару үшін қызмет етеді. Суару насос станцияларында асинхронды моторлармен қатар, синхронды моторлар да кеңінен қолданылады. Насос агрегаттарының электр қозғалтқыштары үшін жақында дейін кеңінен қолданылған реттелмейтін электр қозғалтқыштар, бірақ бұл жағдай қазір күрт өзгерді. Мұндай агрегаттардың жүктемесі желдеткіш сипатына ие.[13] Шағын қуатты асинхронды машиналар әртүрлі станоктарда және механизмдерде қолданылады: металл кесу станоктарында, жіп иіру машиналарында, конвейерлерде және т.б. Асинхронды машиналардың ерекшеліктеріне ауыр өтпелі режимдер жұмысы жатады, онда іске қосу токтары номиналды мәндерден жеті есе асады, ал іске қосу электромагниттік моменті үш есе асып түсуі мүмкін. Іске қосу токтары өтініштердің қызуына әкеліп, бұл өз кезегінде орамдардың изоляциясының тозуына және жалпы электр жабдықтарының қызмет мерзімінің азаюына әкелуі мүмкін. Электр жабдықтарының бөліктерінің жұмыс температурасы тек машина жүктемесіне ғана емес, сонымен қатар қоршаған орта температурасына да байланысты. Асинхронды машиналардағы теріс іске қосу факторларын жою жұмсақ іске қосу құрылғысы (ЖІҚК) немесе басқа жартылай өткізгіш айналдырғыштар: кернеу, жиілік айналдырғыштары және т.б. қолдану арқылы жетуге болады. Асинхронды машиналардың басқа ерекшеліктері желінің электр

энергиясының сапасымен байланысты, оның орамдарын қоректендіреді. Мысалы, асинхронды мотордың тікелей іске қосылуына рұқсат етіледі, егер оның іске қосылуы желінің кернеуінің 10%-дан артық төмендеуіне әкелмесе, ал асинхронды машинаның электромагниттік моменті мен қоректендіру желісінің кернеуі шаршы пропорционалды. Асинхронды мотордың төмен кернеулі желіде жұмыс режимдерін толығырақ зерттеу үшін MATLAB / Simulink бағдарламасын пайдалана отырып компьютерлік модельдеу жүргізу қажет. Асинхронды машинаның компьютерлік модельдеуі үшін MATLAB/Simulink бағдарламасы қолданылды. MATLAB бағдарламасында асинхронды машинаны модельдеу үрдісі әртүрлі дереккөздерде толық сипатталған. Төмен кернеулі желіде асинхронды машинаның іске қосу режимдерін зерттеу үшін бейімделген үлгі 3.5 - суретте көрсетілген. Модельдеу нәтижелері 3.6 – 3.7 суреттерде уақыт диаграммалары мен асинхронды мотордың механикалық сипаттамалары түрінде келтірілген.



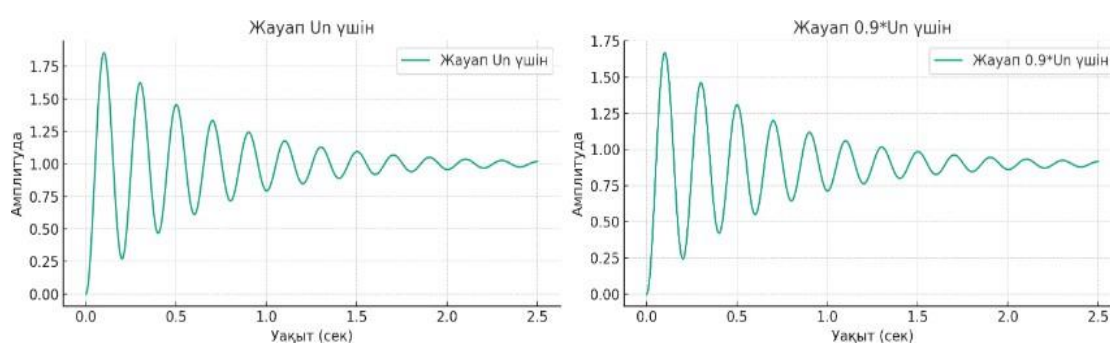
3.5 - сурет – Асинхронды машинаның компьютерлік моделі



3.6 - сурет – Электр моторының моменті мен жылдамдығының динамикалық сипаттамасы

мұндағы: мотордың иілу моменті (T_q);
 мотордың айналу жылдамдығы (ω);
 тұрақты және 0.9 еселенген кернеу деңгейінде (U_n және $0.9 U_n$);
 момент және жылдамдықтың уақыт бойынша (t) өзгеруі.

Суретте төрт график бейнеленген. Асинхрон машинасының моменті мен жылдамдығының өтпелі үрдістерінің графиктері, желі кернеуінің мәндеріне сәйкес: U_n ; $0,9U_n$; $0,8U_n$; $0,7U_n$. Бұл графиктер мотор моментінің (T_q) және мотор жылдамдығының (ω) уақыт бойынша (t) өзгерісін көрсетеді. Графиктер стандартты кернеу деңгейінде (U_n) және оның 0.9 еселенген мәнінде ($0.9 U_n$) бейнеленген. Сол жақ жоғарғы графикте мотор моменті U_n кезінде көрсетілген, ол бастапқыда жоғары мәндерге жетіп, кейін бірте-бірте тұрақтанады. Бұл кезде мотордың иілу моменті үлкен күш жұмсалғанда, мәселен жүк көтергенде, жоғары болады. Уақыт өткен сайын момент төмендеп, белгілі бір мәнде тұрақтанады, бұл мотор жүктемесінің азайғанын немесе жүйенің тұрақталғанын білдіруі мүмкін. Сол жақ төменгі графикте мотор жылдамдығы U_n кезінде көрсетілген, жылдамдық бастапқыда тез артады және уақыт өткен сайын баяулайды. Бұл жүйенің бірқалыпты жұмыс істеуге қол жеткізгенін көрсетеді. Оң жақ жоғарғы және төменгі графиктер $0.9 U_n$ кезінде болғанда көрсетілген мотор моменті мен жылдамдығын бейнелейді. Мұнда да момент пен жылдамдықтың бастапқы өзгерістері көрінеді, бірақ мәндері барлық кезеңде 0.9 коэффициентіне көбейтілген. Бұл кернеу деңгейі төмендеген сайын мотордың өнімділігі төмендейтінін көрсетеді. Әр график үшін уақыт 0-ден 1 секундқа дейін өлшенген, бұл жүйенің жылдамдықты және моментті бағалаудағы динамикалық жауаптарын зерттеуге арналған. Бұл графиктер электр қозғалтқыштарының сынақ нәтижелері болуы мүмкін, онда тұрақты және тұрақты емес кернеу деңгейлерінде мотордың өнімділігі салыстырылған.



3.7 - сурет – Асинхрон машинасының ротор және статор токтарының өтпелі үрдістерінің графиктері, желі кернеуінің мәндеріне сәйкес: U_n ; $0,9U_n$; $0,8U_n$; $0,7U_n$.

3.6 және 3.7 - суреттегі нәтижелері бойынша асинхронды моторларды төменгі кернеуі бар желіге қосқан кезде пайда болған мынадай заңдылықтар анықталды:

жүргізу кезеңінің ұзақтығы артады;
асинхронды мотордың айналу жиілігінің қарқыны баяулады;
егер төменгі кернеу номиналдық мәннің 30%-дан асса, асинхронды машина іске қосылмайды;
машинаның моментінің амплитудасы төмендейді, ал моменттердің тербеліс қарқыны артады;
асинхронды машинаның ротор және статор токтары, сондай-ақ мотор моментінің амплитудасы азаяды, ал тербелістердің қарқыны күшейеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, 3 кВт сорғы станциясын автоматты басқару суды басқарудың тиімдірек, сенімді және тұрақты жүйелеріне ұмтылудағы маңызды қадам болып табылады. Технология дамыған сайын сорғы станцияларын автоматтандыруда одан әрі ілгерілеу әлеуеті орасан зор, бұл операциялық тиімділік, шығындарды үнемдеу және экологиялық тұрақтылық тұрғысынан одан да үлкен пайда әкеледі. Толық автоматтандырылған және интеллектуалды сорғы станцияларына саяхат енді ғана басталып жатыр және ол алдағы жылдары су ресурстарын басқару ландшафтын өзгертуге уәде береді. 3 кВт сорғы станциясындағы автоматты басқару жүйелерін барлау суды басқару және тарату әдістемелеріндегі маңызды эволюцияны көрсетеді. Датчиктерді, контроллерлерді және жетектерді біріктіру арқылы мұндай жүйелер нақты уақыт режимінде су ағынын, қысым деңгейін және энергия шығынын бақылау мен реттеуде теңдесі жоқ тиімділікті көрсетті. Бұл технологиялық прогресс сорғы станцияларының оңтайлы жұмысын қамтамасыз етеді, адамның минималды қадағалауымен, пайдалану тиімділігі мен сенімділігінің жаңа дәуірін жариялайды.

Сорғы станцияларын автоматтандырудың артықшылықтары көп қырлы, оның ішінде жұмыс тиімділігін арттыру, энергия шығынын азайту және жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзарту. Бұл артықшылықтар автоматты басқару жүйелерін орнатуға және орнатуға қажетті бастапқы инвестицияларға қарамастан, уақыт өте келе шығындарды үнемдеуге ықпал етеді. Сонымен қатар, сорғы станцияларын автоматтандыру энергия мен ресурстарды тиімді пайдалануға жәрдемдесу арқылы жаһандық тұрақтылық мақсаттарына сәйкес келеді. Дегенмен, автоматты басқару жүйелерін енгізу қиындықсыз емес. Бастапқы шығындар, жүйелік интеграцияның күрделілігі, техникалық қызмет көрсету мен калибрлеуді жалғастыру қажеттілігі мұқият қарастыруды және жоспарлауды қажет етеді. Осы кедергілерге қарамастан, автоматтандырудың тиімділік, сенімділік және тұрақтылық тұрғысынан ұзақ мерзімді артықшылықтары бастапқы күш-жігер мен инвестицияларды ақтайды. Болашаққа көз жүгіртсек, технологияның, әсіресе жасанды интеллект пен машиналық оқытудың үздіксіз дамуы интеллектуалды және автономды сорғы жүйелерін дамытуға мүмкіндік береді деп үміттенеміз. Бұл болашақ жүйелер суды бөлудің тиімділігі мен сенімділігін одан әрі арттырады деп күтілуде, бұл адамның одан да аз араласуын қажет етеді, сонымен бірге бейімделгіш және жауап беретін бақылауды қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА – Век, 2008. 368 с.
- 2 Герман-Галкин С.Г., Кардонов Г.А. Электрические машины: Лабораторные работы на ПК. СПб.: КОРОНА принт, 2003. 256 с.
- 3 Дадабаев Ш.Т. Обзор и оценка способов управления насосными установками // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2013. № 12. С. 28-30.
- 4 Дадабаев Ш.Т. Оптимизация пусковых режимов работы высоковольтных электроприводов оросительной насосной станции с учетом жаркого климата // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2018. Т. 61. № 2. С. 86-91.
- 5 Дадабаев Ш.Т. Особенности механических характеристик электроприводов с вентиляторным характером нагрузки // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2013. № 11. С. 29-34.
- 6 Дадабаев Ш.Т. Разработка математической модели системы регулирования насосных агрегатов оросительной станции первого подъема // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. Вып. 9. Ч. 1. С. 532-536.
- 7 Дадабаев Ш.Т., Ларионов В.Н. Исследования применения энергоэффективных способов управления в электроприводах с вентиляторной нагрузкой // Вестник Таджикского технического университета. 2014. № 4 (28). С. 56-59.
- 8 Каримов И.Р. К вопросу компьютерного моделирования электропривода кольцевых прядильных машин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. Вып. 1. С. 373-380.
- 9 Ковач К.П., Рац И. Переходные процессы в машинах переменного тока. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1963. 735 с.
- 10 Лезнев Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установках. М.: Энергоатомиздат, 2006. 360 с.
- 11 Мирхаликова Д.С. Анализ состояния системы электроснабжения и перспективы электроэнергетики республики Таджикистан // Региональная энергетика и электротехника: проблемы и решения: сборник научных трудов. Чебоксары, 2015. С. 161-167.
- 12 Мирхаликова Д.С. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии // Региональная энергетика и электротехника: проблемы и решения сборник научных трудов. Чебоксары, 2015. С. 186-193.
- 13 Поздеев А.Д. Электромагнитные и электромеханические процессы в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1998. 172 с.
- 14 Терехин В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. 320 с.

15 Тошходжаева М.И., Ходжиев А.А. Особенности диагностирования ВЛЭП - 110 кВ в условиях резко континентального климата // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. Вып. 2. С. 364-369.

16 Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB SimPowerSystem и Simulink. М.: ДМК Пресс, 2007. 288 с.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ШКІРІ

Дипломдық жұмыс
Байболов Багжан Асхатович

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы

Тақырыбы: «Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін
автоматты басқару»

Дипломдық жұмыста 3 кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқарудың тұжырымдамасын, артықшылықтарын және негізгі принциптерін енгізуге бағыттаған, мұндай жүйелерді енгізу және оңтайландыру мәселелерін егжей-тегжейлі талқылауды негізге алған. Автор дипломдық жұмыста Қуаты 3 кВт сорғы станциясының негізгі параметрлерін есептеу үшін, бірқатар ақпараттарды қолданған. Мысалы, сорғының өнімділігі (су өткізу қабілеті), сору биіктігі сорғының жұмыс істеу қысымы және энергия тиімділігін есептеген. Сорғы станциясының параметрлерінің өзара байланысуын графиктер, схемалар түрінде көрсеткен. Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (95 %) деген баға қойылып, ал студент Байболов Багжан Асхатович 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Ғылыми жетекші

ЭТЖҒТ каф. қауым. проф. т.ғ.к.

 А.А. Абдықадыров

(КОЛЫ)

«29» мамыр 2024 ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Байболов Багжан Асхатович

6B07112 - Electronic and Electrical Engineering

Тақырыбына: «Қуаты 3кВт, сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару»

Орындалды:

- а) графикалық бөлімі __ бет;
- б) түсіндірме жазбасы __ бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста автор 3 кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқарудың тұжырымдамасын, артықшылықтарын және негізгі принциптерін енгізуге бағыттаған. Сорғы станцияларының параметрлерінің өзара байланысуын графиктер, сұлбалар түрінде көрсеткен.

Жұмыста сорғының өнімділігі, сору биіктігі, сорғының жұмыс істеу қысымы және энергия тиімділігі есептелген.

Дипломдық жобаны талапқа сай рәсімделген деп санауға болады.

Алайда, келесі ескертулерді атап өту керек:

- 1) Жұмыста тақырып бойынша әдебиеттер жеткіліксіз;

Түсіндірме жазба және графикалық бөлім оқу жұмыстарының талаптары мен стандарттарына сәйкес келеді. Ескертулерге бірнеше артық жұмыс көлемін жатқызуға болады.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмысты «87/В/жақсы» деп бағаланып, ал оның авторы Байболов Багжан Асхатовичке 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering білім беру бағдарламасы бойынша «Техника және технологиялар бакалавры» дәрежесін беруге болады деп санаймын.

Г.Даукеев атындағы АЭЖБУ,
ЖЖБЭК кафедра меңгерушісі, PhD
Шыныбай Ж.С.

(қолы)
«16» 05 2024ж.
энергетика және
зеленік
технология

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

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

Автор: Байболов Багжан Асхатович

Тақырыбы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Жетекшісі: Асқар Абдыкадыров

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2

Дәйексөз (35): 2.3

Әріптерді ауыстыру: 19

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 5

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:

28.05.2024
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байболов Багжан Асхатович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Научный руководитель: Асқар Абдыкадыров

Коэффициент Подобия 1: 4.5

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 5

Знаки из здругих алфавитов: 19

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:

28.05.2024
Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байболов Багжан Асхатович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Научный руководитель: Асқар Абдықадыров

Коэффициент Подобия 1: 4.5

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 5

Знаки из других алфавитов: 19

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:

28.05.2024

Дата


проверяющий эксперт

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ШКІРІ

Дипломдық жұмыс
Байболов Багжан Асхатович

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы

Тақырыбы: «Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін
автоматты басқару»

Дипломдық жұмыста 3 кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқарудың тұжырымдамасын, артықшылықтарын және негізгі принциптерін енгізуге бағыттаған, мұндай жүйелерді енгізу және оңтайландыру мәселелерін егжей-тегжейлі талқылауды негізге алған. Автор дипломдық жұмыста Қуаты 3 кВт сорғы станциясының негізгі параметрлерін есептеу үшін, бірқатар ақпараттарды қолданған. Мысалы, сорғының өнімділігі (су өткізу қабілеті), сору биіктігі сорғының жұмыс істеу қысымы және энергия тиімділігін есептеген. Сорғы станциясының параметрлерінің өзара байланысуын графиктер, схемалар түрінде көрсеткен. Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (95 %) деген баға қойылып, ал студент Байболов Багжан Асхатович 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Ғылыми жетекші

ЭТЖТ каф. қауым. проф. т.ғ.к.

А.А. Абдыкадыров

(колы)

«29» мамыр 2024 ж.



РЕЦЕНЗИЯ

Байболов Багжан Асхатович

6B07112 - Electronic and Electrical Engineering

Тақырыбына: «Қуаты 3кВт, сорғы станциясының технологиялық жүйесін
автоматты басқару»

Орындалды:

- а) графикалық бөлімі __ бет;
- б) түсіндірме жазбасы __ бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста автор 3 кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқарудың тұжырымдамасын, артықшылықтарын және негізгі принциптерін енгізуге бағыттаған. Сорғы станцияларының параметрлерінің өзара байланысуын графиктер, сұлбалар түрінде көрсеткен.

Жұмыста сорғының өнімділігі, сору биіктігі, сорғының жұмыс істеу қысымы және энергия тиімділігі есептелген.

Дипломдық жобаны талапқа сай рәсімделген деп санауға болады.

Алайда, келесі ескертулерді атап өту керек:

- 1) Жұмыста тақырып бойынша әдебиеттер жеткіліксіз;

Түсіндірме жазба және графикалық бөлім оқу жұмыстарының талаптары мен стандарттарына сәйкес келеді. Ескертулерге бірнеше артық жұмыс көлемін жатқызуға болады.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмысты «87/В/жақсы» деп бағаланып, ал оның авторы Байболов Багжан Асхатовичке 6B07112 – Electronic and Electrical Engineering білім беру бағдарламасы бойынша «Техника және технологиялар бакалавры» дәрежесін беруге болады деп санаймын.

Г.Даукеев атындағы АЭЖБУ,
ЖжБЭК кафедра меңгерушісі, PhD
Шыныбай Ж.С.



**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: Байболов Багжан Асхатович

Тақырыбы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Жетекшісі: Асқар Абдыкадыров

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2

Дәйексөз (35): 2.3

Әріптерді ауыстыру: 19

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 5

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:

28.05.2024
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байболов Багжан Асхатович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Научный руководитель: Асқар Абдықадыров

Коэффициент Подобия 1: 4.5

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 5

Знаки из других алфавитов: 19

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:

28.05.2024
Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байболов Багжан Асхатович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қуаты 3кВт сорғы станциясының технологиялық жүйесін автоматты басқару

Научный руководитель: Асқар Абдықадыров

Коэффициент Подобия 1: 4.5

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 5

Знаки из других алфавитов: 19

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:

28.05.2024

Дата



проверяющий эксперт