ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

СЫН – ПІКІР

Дипломдық жоба
Әділ Әділхан Руслануулы
5В070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Тақырыбы: «Негізгі желілік су жылытқыштардың автоматты басқару жүйесін құру»
Орындалды:
а) графикалық бөлім __ бет;
б) түсініктеме жазбасы __ бет.

Технологиялық процестерді автоматтандыру өнімділікті арттырудың және еңбек жағдайларын жақсартудың шешуші факторларының бірі болып табылады.

Берілген дипломдық жобаның мақсаты микропроцессорлық контроллерді қолдана отырып, жаңа техникалық құрылғылар мен автоматтандыру құралдарын жылыту жүйесіне арналған желілік суды жылыту процесіне енгізу, жылыту процесін бақылау және басқарудың жоғары сапасын қамтамасыз ету шикізат пен энергия шығындарының азаюына, қызмет көрсету және жөндеу қызметкерлерінің санының азаюына әкеледі.

Дипломдық жұмыс ғылыми стильде, бөлімдер арасындағы логикалық байланысты сақтау арқылы жазылған. Жоба кіріспеден, 2 бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен тұрады.

Бірінші бөлімде жылу электр станцияларына жалпы сипаттама және негізгі желілік су жылытқыш түрлері, негізгі жүйесі мен компоненттік құрамы және құрылымы зерттелген.

Екінші бөлімде негізгі желілік су жылытқыштарының автоматтандырудың функционалды сұлбасы мен автоматтандырудың техникалық құралдарын таңдау қарастырылған. Matlab Simulink пакетінде АРЖ бөлімінің есебі шешілген. Технологиялық процестің алгоритмінің бағдарламасы TIA портал ортасында құрылып, мнемосхемасы WinCC бағдарламасында жасалған.

ЖОБА БОЙЫНША ЕСКЕРТУ

Сонымен қатар дипломдық жобада келесідей ескертпелер бар:

1. Казіргі таңдағы жобадағы технологиялық процеске толық зерттеу жүргізілмеген.
2. Техникалық құрылғылар мен контроллер арасындағы байланысты көрсететін сұлба құрастырылмаған.

Жобаны бағалау

Аталып кеткен ескертулерге қарамастан дипломдық жоба орта дәрежеде жазылып жаксы «70» деген бағаға ие, ал авторы Әділ Әділхан «Автоматтандыру және басқару» мамандығының бакалавры деген дәрежеге сай.

Сын – пікір беруші
Доктор PhD доцент
_____Оракбаев Е.Ж
«16» 05 2022 ж.

Ф ҚазҰТУ 706-52-08.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Әділхан Әділ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Негізгі желілік су жылытқыштардың басқару жүйесін құру

Научный руководитель: Куаныш Абжапаров

Коэффициент Подобия 1: 1.5

Коэффициент Подобия 2: 1.2

Микропробелы: 15

Знаки из здругих алфавитов: 58

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:

Дата

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Әділхан Әділ

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Негізгі желілік су жылытқыштардың басқару жүйесін құру

Научный руководитель: Куаныш Абжапаров

Коэффициент Подобия 1: 1.5

Коэффициент Подобия 2: 1.2

Микропробелы: 15

Знаки из здругих алфавитов: 58

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:

Дата *Заведующий кафедрой*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Әділ Әділхан Русланұлы

«Негізгі желілік су жылытқыштардың автоматты басқару жүйесін құру»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070200–«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
Кафедра меңгерушісі
физ-мат. ғыл. кандидаты,
қауымдастырылған профессор
_____Н.У.Алдияров
«__» мамыр 2022 ж.

«Негізгі желілік су жылытқыштардың автоматты басқару жүйесін құру» тақырыбына

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Орындаған: Әділ Ә. Р.

Пікір беруші
Доктор PhD, доцент
Оракбаев Е.Ж
«__» _____2022ж

Ғылыми жетекші:
Доктор Ph.D, ассистент-профессор
_____Абжапаров Қ.А
«_» _____ 2022ж

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5В070200 - «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
Кафедра меңгерушісі
физ-мат. ғыл. кандидаты
қауымдастырылған профессор
_____Н.У.Алдияров
«__» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Әділ Әділхан Русланұлы
Жобаның тақырыбы: «Негізгі желілік су жылытқыштардың автоматты басқару жүйесін құру»Университеттің «24» желтоқсан 2021 жылғы ғылыми кеңесінің №«489-П/Ө» шешімі- мен бекітілген.
Орындалған жұмыстың өткізу мерзім «__»маусым 2022 ж.
Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.
Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:
а) кіріспе;
б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;
Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): функционалдық сұлба
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Дятлова Е. П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие / ВШТЭ СПБГУПТД, 2019 – 68 с
2. Ребрин Ю. И. Основы экономики и управления производством: конспект лекций / Ю. И. Ребрин – МГТУ, 2013 – 24с.

Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, Кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	11.01.2022-10.02.2022	
Арнайы бөлім	15.02.2022-17.03.2022	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға
қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық
бақылауының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні,тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Абжапаров Қ.А доктор Ph.D. ассистент - профессор		
Арнайы бөлім	Абжапаров Қ.А доктор Ph.D. ассистент - профессор		
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сарсенбаев техн.ғыл.конд., Ассистент-профессор	16.05.22	

Ғылыми жетекшісі _____ Абжапаров Қ.А

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы_____ Әділ Ә. Р.

Күні «__» қаңтар 2022 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жоба негізгі желілік су жылытқыштарына автоматты басқару жүйесін әзірлеуге және зерттеуге арналған. Процестің технологиясына шолу жасалынып, автоматтандырудың функционалды сұлбасы құрылды. Объектті басқару және бақылау үшін Tia Portal ортасы арқылы бағдарламалық жасақтамасы жасалды.

Жүйенің техникалық – экономикалық негіздемесі жүргізілді. Сонымен қатар, жұмыста өміртіршілік қауіпсіздігінің мәселелері қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены вопросы и исследования систем автоматического управления основными сетевыми водоподогревателями. Выполнен обзор технологии процесса и функциональная схема автоматизации. Программное обеспечение было разработано с использованием среды TiaPortal для управления и контроля объекта.

Было проведено технико – экономическое обоснование системы. Кроме того, в работе были затронуты вопросы безопасности жизнедетельности.

ANNOTATION

The diploma project addresses the issues and research of automatic control systems for main network water heaters. An overview of the process technology and the functional diagram of the automation has been completed. The software was developed using the Tia Portal environment for managing and monitoring the facility. A technical - economic justification of the system was carried out. In addition, in the course of the work, the issues of life safety were raised.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ
1 НЕГІЗГІ БӨЛІМ.
1.1 Жылу электр станцияларына жалпы сипаттама
1.2 Желілік су жылытқыш құрылғысы
1.3 Негізгі желілік су жылытқыш түрлері
1.4 Негізгі желілік су жылытқыштарының негізгі жүйесі мен компоненттік құрамы және құрылымы
2 АРНАЙЫ БӨЛІМ
2.1 Технологиялық процесстің сипаттамасы
2.2 Деңгейді автоматты басқару жүйесінің (АРЖ) құрылымын таңдау
2.3 НЖЖ Автоматтандырудың функционалды сұлбасы
2.4 Автоматтандырудың техникалық құралдарын таңдау
2.4.1 Контроллер таңдау
2.4.2 Температура датчиктерін таңдау
2.4.3 Ыстық су есептегішін таңдау
2.4.4 Қысым релесі xmlc
2.5 АРЖ бөлімінің есебі
2.5.1 Негізгі желілік су жылытқыштарының автоматты басқару
2.5.2 Matlab Simulink пакетіндегі блок – схема жинау
2.6 Жүйенің функционалды мүмкіндіктері
2.6.1 Су жылытқышты автоматтандыру нысаны ретінде
2.7 Диспетчерлік терезе құру
2.7.1 WinCC ескерту жүйесі (Tia Portal)
2.7.2 Жабдық үзілістері
ҚОРЫТЫНДЫ
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

КІРІСПЕ

Энергетиканың дамуы, барлық сала сияқты, қазіргі кезеңде технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелерін кеңінен қолдану есебінен өндірістің өнімділігі мен тиімділігінің жедел өсуімен сипатталады.

Электр станцияларындағы ең маңызды технологиялық процестерге салқындатқыш ретінде пайдаланылатын су өндіру процестері жатады. Судың металмен әрекеттесуінің электрохимиялық процестерінің нәтижесінде соңғысы бұзылып, коррозия деп аталады. Бу қазандықтарының, буландырғыштардың, жылытқыштардың, құбырлардың, клапандардың, резервуарлардың және басқа жабдықтардың коррозиялық зақымдануы қазандықтардың, ципловниктердің, желілердің және басқа суару құрылғыларының қатты зақымдалуына әкеледі.

Тақырыптың өзектілігі. Адам қызметінің негізгі бағыттарының бірі – ауыр физикалық еңбекті жеңілдету және тұтастай алғанда процестің тиімділігін арттыру мақсатында өндіріс процестерін жетілдіру – бұл бағыт өндірістік процестерді автоматтандыру арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Технологиялық процестерді автоматтандыру өнімділікті арттырудың және еңбек жағдайларын жақсартудың шешуші факторларының бірі болып табылады.

Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуының негізгі бағыттары шаруашылық қызметтің түрлі салаларына автоматтандыру жүйелерін енгізуді көздейді

Суды тазартудың және бу генераторларының су режимін ұтымды ұйымдастырудың негізгі міндеттері:

- бу түзетін және қызып кететін түтіктердің ішкі беттерінде, сондай-ақ мыс, темір, кремний қышқылы және натрий қосылыстарының бу турбиналарының ағымы кезінде кальций мен темір оксидтерінің қосылыстарының жиналуын болдырмаңыз;
- металдарды, конструкцияларды, жабдықтарды, негізгі және қосалқы су электр станциялары мен жылыту жүйелерін сумен және бумен жанасу жағдайында коррозиядан, сондай-ақ резервке қорғау.

Дипломдық жұмыстың мақсаты - микропроцессорлық контроллерді қолдана отырып, микроэлектрондық элементтік базада жасалған ең жаңа құрылғылар мен автоматтандыру құралдарын жылыту жүйесіне арналған желілік суды жылыту процесіне енгізу, жылыту процесін бақылау және басқарудың жоғары сапасын қамтамасыз ету шикізат пен энергия шығындарының азаюына, қызмет көрсету және жөндеу қызметкерлерінің санының азаюына әкеледі. Апатсыз жұмысқа ықпал ету және жөндеу, аралық жүріс мерзімін ұзарту, авариялар мен жарақаттану жағдайларының алдын алу.

Бұл жоба, диссертация суды жылыту процесін автоматтандыру мәселелерін шешуге бағытталған, мысалы, суды жылыту жүйелерін автоматтандыру.

1 НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1.1 Жылу электр станцияларына жалпы сипаттама

Жылу электр станциясы-бұл бу немесе ыстық су түрінде өндірілетін электр және жылу болып табылатын кәсіпорын. Ал өндіріске арналған "шикізат" органикалық отын (көмір, мұнай, мазут, шымтезек, тақтатас және басқалары) болып табылады. Электр станциясының жабдықтары энергияны химиялық отыннан электр энергиясына үнемді түрлендіруге арналған.

Электр және жылу энергиясын өндірудің техникалық-технологиялық схемасы 1.1 суретте көрсетілген.

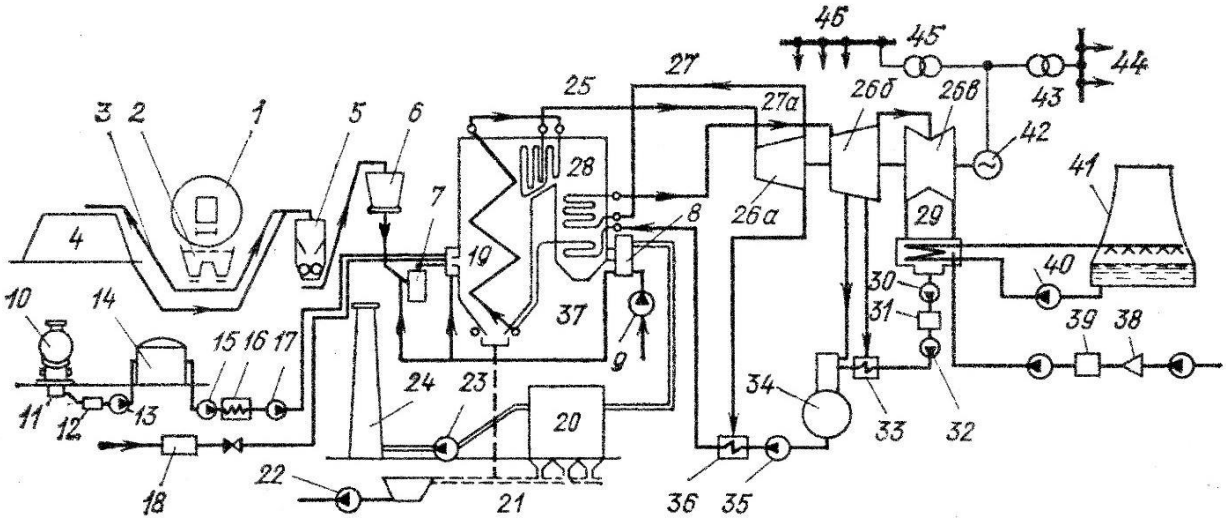
Қарастырылып отырған Электр станциясының негізгі элементтері:

- "тірі" бу өндіруге арналған қазандық;
- бу жылуын турбина роторының механикалық энергиясына айналдыратын бу турбинасы;
- электр энергиясын өндіруді қамтамасыз ететін электр жабдықтары (генераторлар, трансформаторлар және т. б.);
- жылу тұтынушыға жіберілетін желілік сумен жылытуды қамтамасыз ететін желілік сумен жылыту жүйесі (мысалы, ғимараттарды жылыту үшін).

ЖЭС – ында Электр және жылу өндіру

Аралас жылу электр станциясы-бұл бу немесе ыстық су түрінде өндірілетін электр және жылу болып табылатын қондырғы. Ал өндіріске арналған "шикізат" органикалық отын (көмір, мұнай, мазут, шымтезек, тақтатас және басқалары) болып табылады. Электр станциясының жабдықтары энергияны химиялық отыннан электр энергиясына үнемді түрлендіруге арналған.

Электр және жылу энергиясын өндірудің техникалық және технологиялық сызбасы 1.1 суретте көрсетілген.



1.1 Сурет – Жылу электр станциясынының жалпы жұмыс істеу принципі

Қарастырылып отырған электр станциясының негізгі элементтері:

- "тірі" бу өндіруге арналған қазандық;

- бу жылуын турбина роторының механикалық энергиясына айналдыратын бу турбинасы;

- электр энергиясын өндіруді қамтамасыз ететін электр жабдықтары (генераторлар, трансформаторлар және т. б.);

- жылу тұтынушыға жіберілетін желілік су жылытуды қамтамасыз ететін желілік су жылытқыштың жүйелері (мысалы, ғимараттарды жылытуға арналған).

Қазандықты орнатудың негізгі элементі-қазандық. Көмір ЖЭС-кавагондарға түседі (1-позиция), арба түсіріледі (2-позиция) және конвейермен (4-позиция) көмір қоймасына (3-позиция) немесе ұсақтауға (5-позиция) жеткізіледі. Мұнда көміртегі бөлшектері 60 мм-ден аз болғанға дейін ұсақталады, содан кейін құбырлар кептірілген жерде шикі көмір науасына (6 позиция) жіберіледі. Содан кейін ұсақталған көмір диірмендерге түседі (7-позиция), онда ол ұнтақ күйіне түседі. Содан кейін ол көмір шаңының сепараторына түседі (8-позиция), онда үлкен бөлшектер қабылданады, содан кейін олар диірменге жіберіледі.

Көмір ұнтағының сепараторы көмір ұнтағының қорабына кіргенде (10-позиция), ыстық ауа мұнда арнайы үздіксіз желдеткішпен (9-позиция) беріледі, регенеративті ауа қыздырғышқа дейін қызады, содан кейін арнайы көзден (11-позиция) өтеді. көмірмен ыстық ауа жану камерасына түседі (13- позиция), онда отын жанады. Оттықтар газдың орнына немесе бір мезгілде ЖЭС-те берілетін және арнайы отын бактарында сақталатын отын бактарында жануы мүмкін. Жанармай жанған кезде алау пайда болады, ол қуатты радиациялық энергия көзі болып табылады.

Пештің қабырғалары су үнемдегішпен қамтамасыз ететін брондалған құбырлармен қапталған. 1.1 суретте бір сатылы қазандық көрсетілген, оның экрандарында жеткізу суы қызады және буланып, құрғақ қаныққан буға айналады. Барабан қазандықтары кең таралған, олардың экрандарында қоректік судың үлкен айналымы жүреді, ал барабанда қазандықтан бу шығады.

Құрғақ қаныққан бу төмен қысымды желдеткішке (18-позиция), содан кейін жоғары қысымды қыздырғышқа (19-позиция) түседі, онда оның температурасы көтеріледі, демек потенциалдық энергия.

Ал отынның газ тәрізді жану өнімдері жылу беруші суға түскеннен кейін күл коллекторына (15-позиция) келіп түседі, содан кейін ол су түбін тереңдету сорғыларымен (33- позиция) бірге жойылады. Таза сору желдеткіші (16-позиция) мұржаға жіберіледі (17-позиция). Экстрактор мен дымоходы пеш пен қазандықтың құбырларында вакуум жасайды; сонымен қатар, дымоходы зиянды жану өнімдерін атмосфераның жоғарғы қабаттарына шашыратады, олардың төменгі деңгейлерде жоғары концентрациясына жол бермейді.

Қазандықтан шығу кезінде алынған жоғары параметрлері бар булар бу құбыры арқылы бу турбинасына беріледі (22- позиция). Орамаларында электр тогы бар бу генераторының Роторына қосылған Ротор кеңейіп, айналады. Трансформаторлар (32-позиция) электр желілеріндегі шығындарды азайту және

электр энергиясының бір бөлігін олардың когенеративті қажеттіліктеріне және көп бөлігін электр жүйесіне беру үшін кернеуді арттырады.

Бу турбинасы цилиндрлер деп аталатын жеке біліктерден тұрады, олардың біліктері бір-бірімен тығыз байланысты. Негізгі қыздырғыштан шыққан бу жоғары қысымды цилиндрге (PSD) түседі және одан қазандықтың аралық қыздырғышына оралады. Мұнда оның температурасы номиналға оралып, орташа қысымды цилиндрлерге жіберіледі, содан кейін төмендейді.

Қазандық та, турбина да су мен будың өте жоғары сапасында жұмыс істей алады, бұл басқа заттардың қоспаларын кетіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бу шығыны өте жоғары (мысалы, 250 МВт жылу шығаратын қондырғыда ол секундына буланып, турбинадан өтіп, 0,25 тоннадан астам су жинайды). Осылайша, қуат блогының қалыпты жұмысы жұмыс ортасының жабық контурын, жоғары тазалықты құру кезінде ғана мүмкін болады.

Турбинадан шығатын бу жылу алмастырғыштың конденсаторына түседі (22-позиция), суық су құбырлар арқылы үздіксіз ағып тұрады, айналым сорғысына (25-позиция) арнайы салқындату қондырғысы қызмет көрсетеді. Турбинадан конденсатор күртесіне өтетін бу конденсацияланады және төмен қарай ағып кетеді; нәтижесінде пайда болған конденсат жылу жүйесіне беріледі, бұл конденсат сорғысы беретін судың мөлшерін азайтады (24-позиция). Бұл жүйеге төмен қысымды жылытқыштар, газсыздандырғыш (20-позиция) және жоғары қысымды жылытқыштар кіреді. Алдын ала қыздырғышта турбинадан келетін булардың қызуы кезінде конденсаттың температурасы көтеріледі. Бұл қазандықтағы отын шығынын азайтады және электр станциясының тиімділігін арттырады. Газсыздандырғышта газсыздандыру жүреді: онда еріген газдар конденсаттан шығарылып, қазандықтың жұмысына кедергі келтіреді. Сонымен қатар, резервуарды газсыздандырғыш - бұл қазандықты қоректендіретін су ыдысы.

Газсыздандырғыштан электр қозғалтқышымен жұмыс істейтін беру сорғысы немесе арнайы бу турбинасы арқылы қазандық экономайзерге беріледі. Осылайша, отынның химиялық энергиясын турбиналық ротордың механикалық энергиясына айналдыру үшін су буының технологиялық циклі жабылады.

Жылу тұтынушыларға турбинадан бу шығарып, берілген суды қалпына келтіретін етіп беріледі. Өнеркәсіптік қолданушы әдетте буды тікелей қан кететін турбинадан пайдаланады. Орталық жылыту үшін турбинаның жылу сығындылары деп аталатын бу LC су жылытқыштарын жылытуға (29 позиция), соның ішінде сорғымен желіге (жылытуға) сорылатын судың айналым құбырын жібереді. Жылытқыштан Конденсат арнайы құбыр арқылы шығарылады (31-позиция). Қыздырылған су жылытқыштар әдетте турбинаның астындағы электр станцияларына орнатылады.

Электр энергиясын өндіретін қондырғы энергия блогы (қуат блогы) деп аталады: қазандық бір турбинаға бу шығарады. ЖЭС-тегі электр станцияларының орналасуы көбінесе тұтынушыларды жылумен қамтамасыз етудің сенімділігіне байланысты. ЖЭС-тің барлық қазандықтары бір немесе бірнеше жалпы бу желілерінде (бу коллекторларында) жұмыс істейді және

электр станциясының барлық турбиналарымен қоректенеді. Мұндай жүйе бұғатталмаған деп аталады.

1.2 Желілік су жылытқыш құрылғысы

Желілік жылытқыштың мақсаты-желілік судың белгілі бір мөлшерін белгілі бір температураға дейін қыздыру. Оның жұмыс принципі беттік конденсатордың жұмыс принципінен еш айырмашылығы жоқ. Айырмашылығы, негізінен конденсатордағы суық сұйықтық (турбина) шығу кезінде буды конденсациялау және турбинаның шығуында төмен қысым жасау үшін қолданылады, ал су жылытқыштағы жылу жүйедегі су бу конденсациясының белгілі бір жылу температурасына дейін қызады. Қажетті конденсация температурасын қамтамасыз ететін қысыммен. Желілік жылытқыштың конденсатордан тағы бір маңызды айырмашылығы-жұмыс шарттары-қыздырылған орта мен жылыту буының параметрлері. Конденсаторда су айналады, 10-15 ° С дейін қызады, ал одан шыққан кезде, ең нашар жағдайда, 40-50 ° С. кейін жылытқыштар, температура 100-110 ° с, қыздырғаннан кейін-140-150 ° С. су қайнап кетпеуі үшін оның қысымы кем дегенде 8 атмосферадан (0,8 МПа) кем болмауы керек. бұл жағдайда конденсаторда айналатын судың қысымы әлдеқайда аз және тек қарсылық пен конденсаторды жеңу үшін (егер ол қондырғыларға, салқындатқыш мұнараға және шашыратқышқа шашыратылса). Конденсаторға түсетін будың қысымы К) -12 кПа аспайды, ал 2,5-3 атм (250-300 КПА) қысымына сәйкес келетін конденсация температурасы жылыту жүйесінде судың қызуын қамтамасыз ету үшін қажет. Осылайша, салқындатқыш параметрлері бойынша желілік радиаторлар конденсаторларға қарағанда әлдеқайда қиын жағдайда жұмыс істейді. Бірақ радиаторларға түсетін салқындатқыштардың жоғалуы әлдеқайда аз, сондықтан олардың мөлшері конденсаторларға қарағанда әлдеқайда аз (бірақ абсолютті мөлшерде бұл өте үлкен құрылғылар).

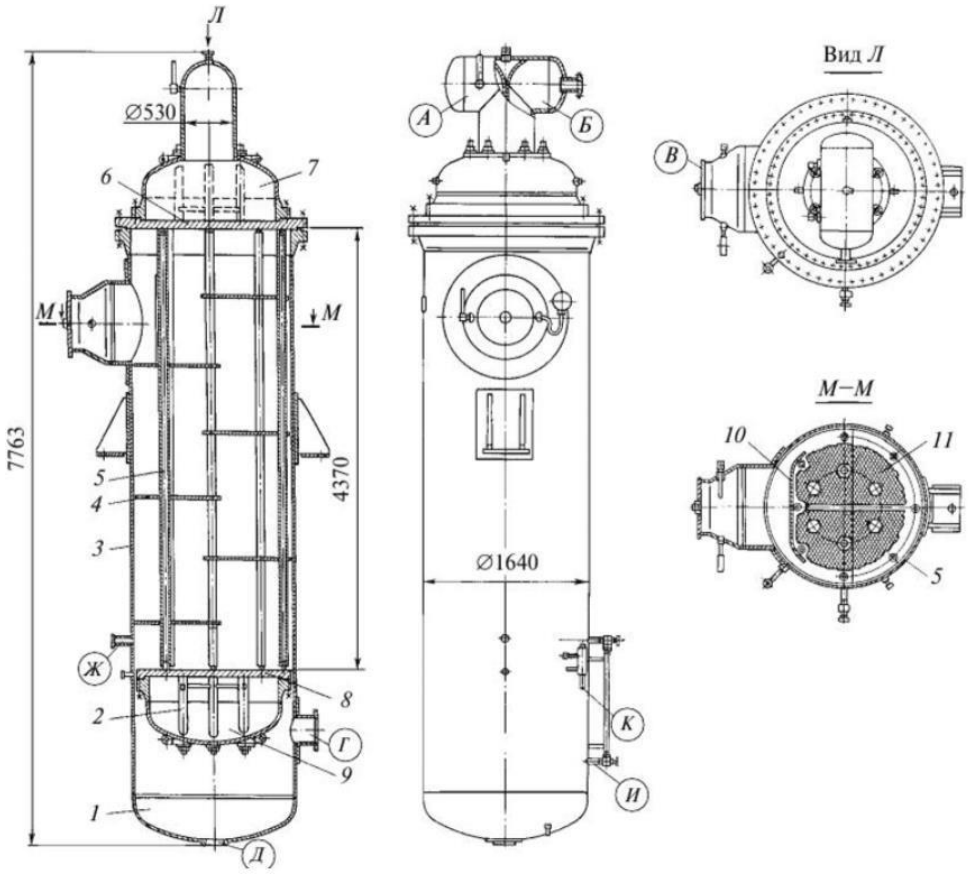
Турбинаны тормен жылыту жылытқыш екі конденсаторы бар екі турбинаға ұқсайды: конденсат ағыны, бу турбиналардан өтіп, конденсаторға түседі, ал турбинаның жылынуы турбинаның бір бөлігінен өтіп, желіге енеді.конденсатор қызметін атқаратын жылытқыш. Осыдан желілік жылытқыштың рөлі шығады: ол конденсация мен қыздыру буының ағындарының қатынасына және жылу ағынының тиімділігіне байланысты. Жылу беру тиімділігі конденсат ағынына қарағанда әлдеқайда төмен және қысым одан үлкен болғандықтан, турбиналардың көтерілу камерасындағы қысымның шамалы өзгеруі бу өнімділігінің, қуаттың және жылу ағынының өнімділігінің айтарлықтай өзгеруіне әкеледі. Ұшу қысымының әсері әсіресе қыздыру турбинасы таза қыздыру режимінде жұмыс істеген кезде, ол қысым турбинасы ретінде әрекет еткен кезде үлкен болады. Moderna Moderna-да ЖЭС турбиналары суды мезгіл-мезгіл жылыту әдетте бірнеше заманауи желілік радиаторларда, әдетте екеуінде қолданылады. Мысалы, мұндай турбинада үш бу ағыны бар: екеуі қыздыру үшін, біреуі конденсация үшін.

1.3 Негізгі желілік су жылытқыш түрлері

Когенерациялық қондырғылар үшін ЖЭО екі типтегі сызықтық жылытқыштар шығарады: тік (ЖСЖ) және көлденең (КСЖ). Тік торлы жылытқыштарды Саратов электр станциясы шығарады және жылу алмасу ауданы 500 м2 дейін. Олар кейбір ЛМЗ турбиналарының жылу жүйелерінде қолданылады. Қуатты турбиналық қондырғы үшін жылу алмасу ауданы 5000 м2 жететін ЖСЖ қолданылады. Олар жүргізіледі турбиналы.

PSD типтік дизайны 1.2 суретте көрсетілген. Бұл құбыр жүйесі орнатылған тік цилиндрлік кеме, жылытқыш сыртынан бумен жуылады; желіден су құбыр жүйесінің ішінде ағып кетеді. Радиатор екі негізгі компоненттен тұрады: түбі бар цилиндрлік корпус және біріктірілген құбыр жүйесі. Құбыр жүйесі конденсаторлар сияқты қалың плиталарға оралған түзу құбырлардан тұрады. Құбырдың жоғарғы парағы бүкіл жүйені радиатор корпусына бір уақытта қосуға арналған фланец болып табылады. Су камералары түтікшелі парақтарға сүлгілермен бекітіледі: жоғарғы және төменгі.

Жылыту суын беру және ағызу жоғарғы су камерасы арқылы жүзеге асырылады. Айналмалы төменгі су камерасы. Су камераларына бөлімдер дұрыс орнатылса, жылытқыш екі-төрт бағытта таза сумен шығарылады. Құбырдың диаметрі жылытқыш корпусына қарағанда парақтан аз, сондықтан бүкіл құбыр жүйесі гидрометрмен бірге жылытқыш корпусына қатысты құбырлар мен корпус материалдарының температурасы мен жылу кеңейту коэффициенттеріне байланысты еркін кеңейеді. Жылыту суы мен 1 МПа жететін қыздыру буының арасындағы қысым айырмашылығы құбыр парақтарына әсер етеді. Сондықтан, үлкен аумақты ескере отырып, олар үлкен жүктемелерге ұшырайды, оларды қабылдау үшін құбыр парағы мен су камерасының қақпағын бекітетін якорь байланыстары орнатылады. Анкерлік қосылыс құбырлы типті, сондай-ақ арасында белгіленеді парақтарымен құбырларды, оның мақсаты болып табылады ұйымдастыру, қозғалыс бу сақиналық кеңістіктегі жұп.



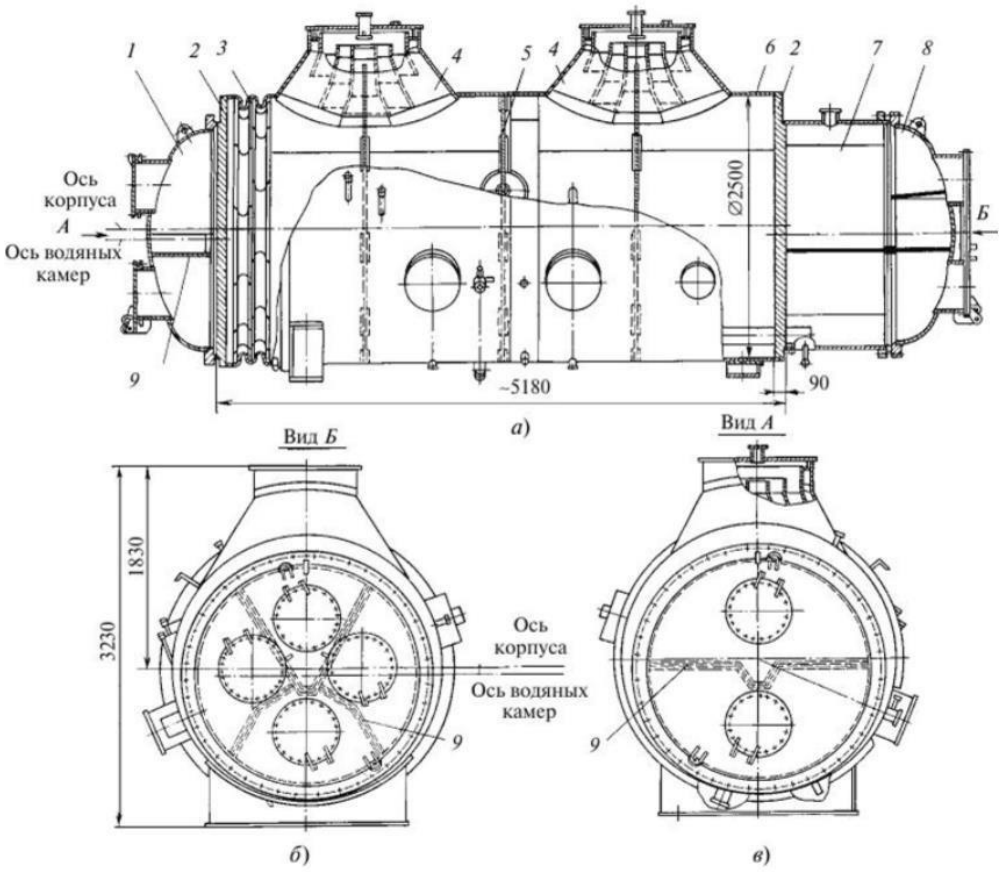
1 – конденсат жинаушы; 2 - су камераларында якорь байланысы; 3 – іс; 4 – аралық түтік парақтары; 5 - бу кеңістігіндегі якорь байланыстары; b – жоғарғы түтік парағы; 7 - жоғарғы су камерасы; 8 – төменгі түтік парағы; 9 – төменгі су камерасы; 10 – бу қалқаны.

1.2 Сурет – ЖСЖ – 500 – 14 – 21 тік желілік жылытқыштың жалпы көрінісі

Ауданы жартылай шеңберден сәл үлкенірек аралық құбырлардың парақтары электр дәнекерлеу арқылы осы якорь байланыстарына сүйенеді. Құбырлардың аралық парақтары құбырдың бүкіл бетіне бу ағынын қамтамасыз етеді және қауіпті дірілдің алдын алады. Бу тосқауылы будың кіру жағында орналасқан якорь байланыстарына да бекітілген. Буға түсетін ылғал тамшылары құбырлардың эрозиясына жол бермейді және түтіктің бүкіл периметрі бойынша будың біркелкі таралуына ықпал етеді. Радиаторға кіріс құбыры арқылы кіретін бу (1.2 суретте. 1.2 құбыр желісіне бу құбыры мен су құбырының кіруі мен шығуы жылу электр станциясында орнатылған кезде өшірілген құбыр көрсетілген), конденсация сорғыға, қоспаның бу аймағына. Алынған конденсат конденсация коллекторына түседі, ол жерден төмен қысымды қыздырғышқа немесе турбинаны қалпына келтіру жүйесіне жіберіледі.

Т-50-12.8 TMZ турбинасына арналған көлденең сызықты жылытқыш (UDS) дизайнының мысалы, төрт дана 1300 м2– 1300 – 3 – 8 – 1 жылытуды қарастырыңыз. - Сур. 1.3 UDS көлденең тіректерге қатысты 67 ° 30 ' бұрылған

шартты позицияда көрсетілген, бұл MSS құрылымын тұтастай түсінуге мүмкіндік береді. Ол цилиндрлік болаттан тұрады.

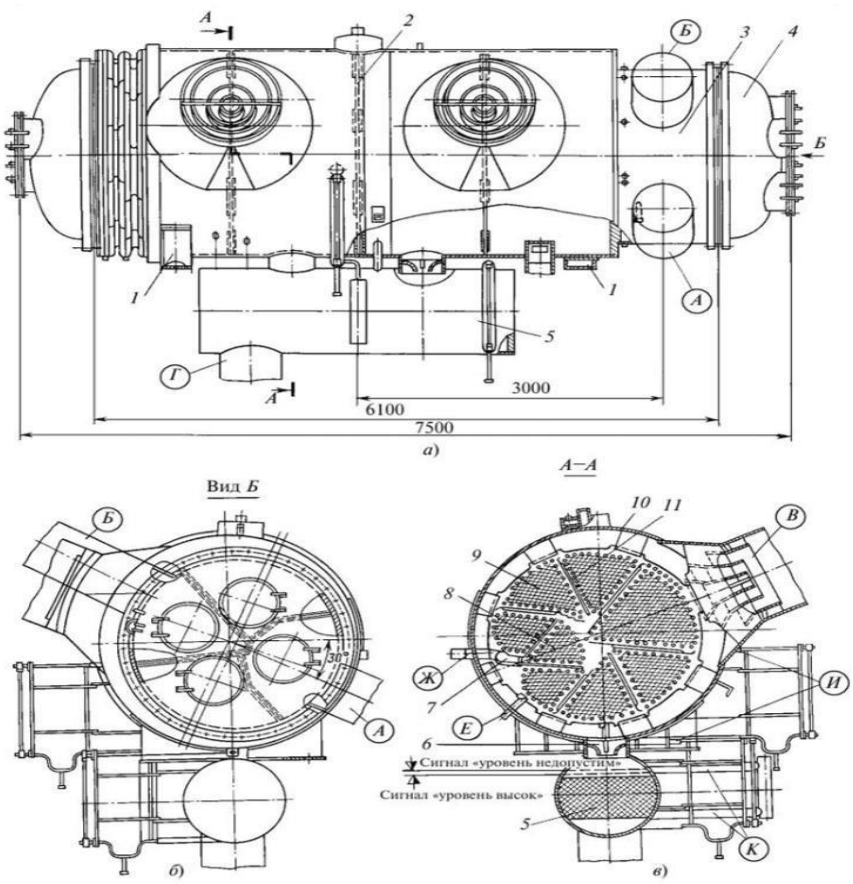


1.3 Сурет - Көлденең желілік жылытқыштың бойлық қимасы.

Мұндағы, а – будың кіретін құбырлары осьтерінің тік орналасуымен дененің көрінісі; b – артқы су камерасының көрінісі; в – алдыңғы су камерасының көрінісі; I – алдыңғы су камерасы; 2 – түтік парақтары; 3 – компенсатор; 4 – бу кіретін құбыр; 5 – аралық түтік парақтары; б – дене; 7 – артқы су камерасы; 8 – артқы су камерасының қақпағы; 9 – негіздеріне түтік табақтары дәнекерленген, су камераларымен жабылған су камераларындағы бөлімдер. Линзаның компенсаторы түтіктер мен корпустың парақтарына орнатылады, бұл түтіктердің өзара жылу кеңеюін өтейді. Бу UDS-ге екі саптама арқылы енеді (кронштейндердің қақпағын орнату кезінде суреттегі тесіктерде көрсетілген. 1). 1. 3, ал турбинадан шығатын бу желілері саптамаларға дәнекерленген). Су ағатын құбырларда будың құбыр арқалығына біркелкі таралуын қамтамасыз ету үшін арнайы концентрлік құйғыштар орнатылған. Дірілді жою үшін аралық құбырлардың үш парағы орнатылады. 1.Na суретте. 3 В және С кескіндерінде құбырлар парақтарындағы сызықтар көрсетілген, олар желідегі судың қозғалысының төрт нұсқасы бар модельдер болып табылады.

1.4 Негізгі желілік су жылытқыштарының негізгі жүйесі мен компоненттік құрамы және құрылымы

Жылыту суын беру және ағызу жоғарғы су камерасы арқылы жүзеге асырылады. Айналмалы төменгі су камерасы. Су камераларына бөлімдер дұрыс орнатылса, жылытқыш екі-төрт бағытта таза сумен шығарылады. Төменгі фильм ролл диаметрі, құбырлар, жылытқыш органның кем, сондықтан барлық төменгі су камерасымен ұштастыра құбыр жүйесі, өйткені әр түрлі температура мен жылу кеңейту коэффициенттері құбыр және дене материалдары жылытқыш органның қатысты еркін кеңейтеді.



а – будың кіретін құбырлары жағынан корпустың көрінісі; b – артқы су камерасы жағынан көрініс; в – түтік шоғыры бойымен кесінді; А – сумен жабдықтау кірісі; В – желілік судың шығуы; В - жылыту буының кірісі; Г – жылыту бу конденсатының төгілуі; Д - бу-газ қоспасын жеткізу; F – бу – газ қоспасын жою; I – суды көрсететін құрылғының қосылуы; К – қашықтағы деңгей индикаторының қосылуы; 1 – жылытқышты қолдау; 2 – аралық түтік парақтары; 3 – артқы су камерасы; 4 – артқы су камерасының қақпағы; 5 – конденсат жинаушы; 6 – конденсатты коллекторға төгуге арналған воронкалар; 7 – ауа жинайтын ойық; 8 – ауа салқындатқыш; 9 – түтік байламы;

1.4 Сурет – КЖЖ – 1300 – 3 – 8 – 1 жылытқышының жұмыс күйіндегі жалпы көрінісі

Жылыту суы мен 1 МПа жететін қыздыру буының арасындағы қысым айырмашылығы құбыр парақтарына әсер етеді. Сондықтан, үлкен аумақты ескере отырып, оларға үлкен күштер әсер етеді, оларды қабылдау үшін якорь байланыстары орнатылады, түтік парағы мен су камерасының қақпағы бекітіледі. Түтікшелі парақтар сонымен қатар түтіктің анкерлі контактілері арасында орнатылады, олардың мақсаты будың сақиналы кеңістігінде будың қозғалысын ұйымдастыру болып табылады. Құбырлардың аралық парақтары осы якорь байланыстарына электрмен дәнекерленген, олардың ауданы жартылай шеңберден сәл үлкен. Құбырлардың аралық парақтары қауіпті дірілдің алдын алып, құбырдың бүкіл бетіне ағып кетеді. Бу тосқауылы будың кіру жағында орналасқан якорь байланыстарына да бекітілген. Будан ылғал тамшылары құбырлардың эрозиясына жол бермейді және түтіктің бүкіл периметрі бойынша будың біркелкі таралуына ықпал етеді.

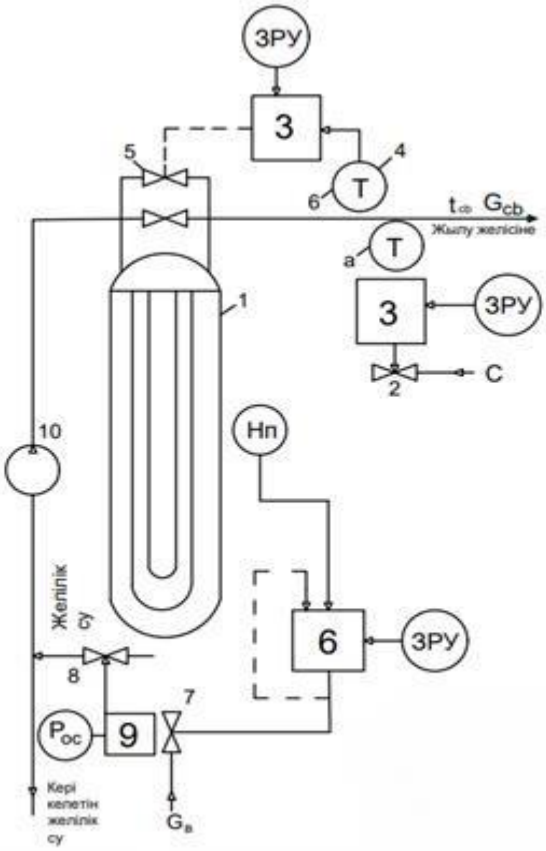
Кіріс құбыры арқылы өтетін бу (бу құбыры және жел буының кіріс және шығыс құбырлары ЖЭО-да орнатылған кезде ажыратылатын көлік штепсельдерімен белгіленеді), конденсациясы бар зигзагтар, бу мен ауа қоспасы сору орнына. Алынған конденсат конденсация коллекторына түседі, ол жерден ауысу схемасына байланысты жүрек соғу жиілігі төмен қысымды жүрек соғу жиілігіне немесе турбиналық регенерация жүйесіне беріледі. Жоғары қысымды жылытқыштан конденсацияланбайтын газдарды алу немесе оларды төмен қысымды бірлескен кәсіпорынға беру үшін жылытқыш корпусы арнайы фитингтермен жабдықталған.

Тұрмыстық ыстық судың жұмысын бақылау үшін жылу буының қысымы мен температурасы, желілік су мен жылу буының конденсатының кірісі мен шығуындағы температура өлшенеді.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Технологиялық процестің сипаттамасы

Автоматтандыру объектісін жүйелік талдау су жылытқышты жылыту оны қажетті температураға дейін қыздыруға арналған, оның мәні сыртқы температураға сәйкес анықталады. Радиатор-бұл 1 беттік жылу алмастырғыш, катушкаларға су 10 торлы сорғының көмегімен сорылады. Сыртта катушкалар бумен қызады. Жылу буының көзі әдетте турбиналар шығаратын бу болып табылады. Жылытқыштың негізгі бақыланатын мәні тікелей судың температурасы болып табылады, оны белгілі бір деңгейде жоғары дәлдікпен ұстап тұру керек, бұл ең алдымен ЖЭО-ны пайдаланудың экономикалық жағдайларын талап етеді.



1 – жылытқыштың корпусы, 2 – басқару заслонкасы; 3 – температура реттегіші; 4 – жылу детекторлары; 5 – айналма жолдағы басқару клапаны; 6 – конденсат деңгейін реттегіш; 7, 8 – бақылау клапандары; 9 – кері желі суының қысым реттегіші; 10 – желілік сорғы

2.1 Сурет – Желілік су жылытқыштың технологиялық сұлбасы

Тағы бір бақыланатын айнымалы-бұл қыздырғыш корпусында бумен қыздырылған будың конденсация деңгейі. Ол жылытқыштағы жылу алмасудың оңтайлы жағдайларына және суды бу жылыту желісіне айдау қаупіне байланысты орташа деңгейге жақын болуы керек.

Су әдетте жабық тізбекте айналады: сорғы-радиатор-жылу желісі-сорғы. Бұл жағдайда жылу желілеріндегі сөзсіз шығындар желілік сорғыларға қысыммен келетін сумен өтеледі. Желідегі судың ағуы кездейсоқ және бақыланбайтын бұзылулар сипатында болады. Сондықтан су құбыры желісінің қарсы қысымына байланысты су ағынын автоматты басқаруды қамтамасыз ету қажет.

Деңгейді реттеу 6-шы реттеуішпен реттеледі. Оның кірістері-бұл корпустағы конденсация деңгейі және реттеушінің позициясы. Реттегіш конденсаттың ағызу сызығындағы 7-ші клапанның ашылуына немесе жабылуына әсер етеді.

Резервуардағы су ағыны 9-шы реттегішімен тұрақтандырылады, ол "төменгі ағын"қысымын реттеу принципі бойынша жұмыс істейді. Ол макияж сызығына орнатылған сегізінші клапанда жұмыс істейді.

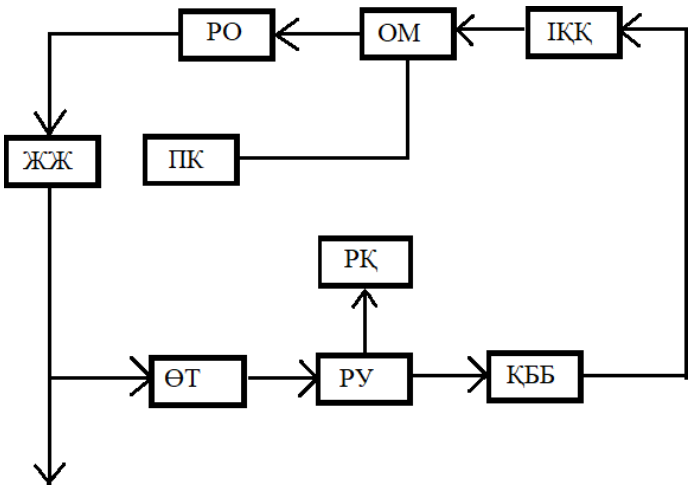
2.2 Деңгейді автоматты басқару жүйесінің (АРЖ) құрылымын таңдау

Автоматтандыру жобасын әзірлеу кезінде алдымен объектінің жеке бөліктері қайдан басқарылатындығын, басқару пункттері, жұмыс бөлмелері қай жерде орналасатынын, олардың арасындағы байланыс қандай болуы керек, яғни басқару құрылымын таңдау керек. Басқару құрылымы белгілі бір өлшемдерге сәйкес бөлуге болатын автоматты жүйенің бөліктерінің жиынтығын, сондай-ақ олардың арасындағы эффектілерді беру жолын білдіреді.

Автоматтандыру объектісін басқару құрылымын таңдау оның жұмысына айтарлықтай әсер етеді, басқару жүйесінің салыстырмалы құнын, оның сенімділігі мен қауіпсіздігін төмендетеді.

Көп жағдайда автоматтандыру объектісі жеке блок немесе блок параметрлері үшін бірнеше өзара байланысты Басқару бөлімдерінен немесе жергілікті басқару тізбектерінен тұрады. Басқару жүйесі шешілетін міндеттерге байланысты басқарудың әртүрлі деңгейлерінен тұруы мүмкін. Бұл тұрғыда бір деңгейлі және көп деңгейлі басқару жүйелері ерекшеленеді. Бұл курс жобасы клиенттердің қажеттіліктері үшін өте ыңғайлы бір циклді басқару жүйесін қолданады.

Бұл негізгі айнымалы басқару жүйесінде желілік су жылытқыштағы (PSD) конденсация деңгейі бақыланады



2.2 Сурет - Желілік жылытқыштағы (ЖЖ) конденсат деңгейінің АРЖ – нің сұлбасы

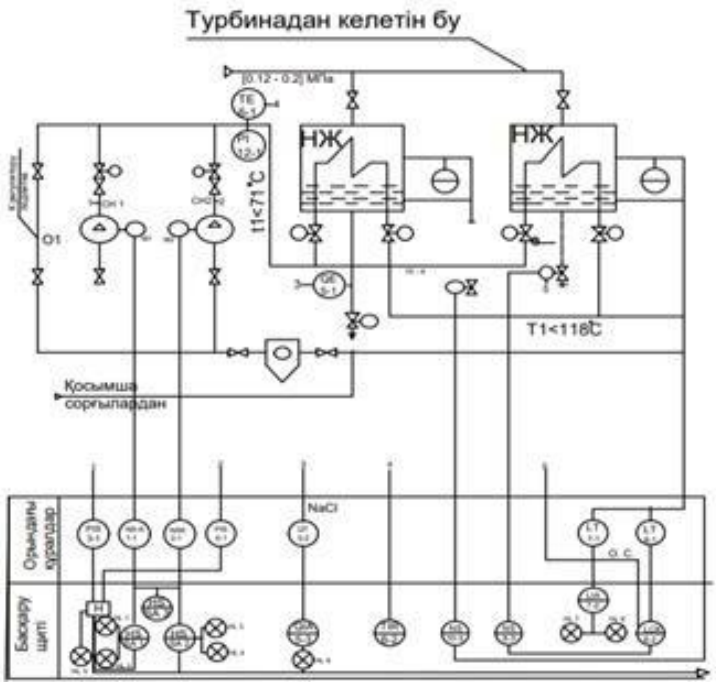
2.3 Автоматтандырудың функционалды сұлбасы

Желілік жылытқыштар желілік суды қажетті температураға дейін қыздыруға арналған, оның мәні сыртқы температураға сәйкес жылу желісін басқару қызметімен анықталады.

Бұл Moderna Moderna-да тек негізгі радиаторлар бар. Бұл жоғары қысыммен тиімсіз бу ағынын азайтты. Сондықтан, төменде біз қыздыру қондырғыларын, соның ішінде негізгі және жылыту қондырғыларын қарастырамыз.

Негізгі және жоғарғы қыздырғыштар параллель, сериялы немесе аралас тізбекте қосылуы мүмкін. Ең көп тарағаны-параллель негізгі және одан жоғары қыздырғыштар радиаторларға қатысты тізбектелген кезде қосылымды араластырады. 2.3 суретте ЖЭС гидравликалық жүйесін автоматтандырудың негізгі принциптерін түсінуге мүмкіндік беретін біріктірілген схемаға сәйкес негізгі су жылытқыштарды автоматтандырудың жеңілдетілген схемасы берілген.

Бастапқы деңгейдегі су жылытқышты автоматтандырудың функционалды схемасы.



2.3 Сурет – Желілік жылытқыштың автоматтандыру сұлбасы

Автоматты басқару.

Автоматты бақылау 5 негізгі технологиялық параметрлерді бақылайды. Суды жылыту жүйесінің жеке нүктелеріндегі қысым, жылытқыш корпусындағы ыстық су мен конденсат ағыны, жылытқыштарға дейін және одан кейінгі қыздыру суының температурасы, жылытқыш конденсатындағы NaCl тұздылығы.

Автоматты реттеу.

Желілік радиаторларды Автоматтандырудың негізгі міндеттерінің бірі- радиаторлардың шығу нүктесінде желідегі судың температурасын реттеу.

Желідегі судың температурасы белгілі бір деңгейде жоғары дәлдікпен ұсталуы керек, бұл жылуды жұмсауға ғана емес, сонымен қатар турбиналарды арзанырақ жылытуға мүмкіндік береді.

Желідегі судың температурасын реттеудің негізгі мәселесі келесі үш тәуелділіктің нәтижесінде бірнеше жолмен шешілуі мүмкін:

$$Q = D\cdot (i_n - i_k); \quad (2.1)$$

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t; \quad (2.2)$$

$$Q = G \cdot c \cdot (t_1 - t_2); \quad (2.3)$$

мұндағы Q – жылу жүктемесі (жылу шығыны), кВт; в, ik – бу мен конденсаттың энтальпиясы, кДж / кг; k –жылу беру коэффициенті, кВт / м^2 · ° С; F – жылу алмастырғыштың қыздыру беті, м^2; Δt – жылытқыштағы орташа

температура басы, °C; G – қыздыру агентінің шығыны (желілік су), кг/сағ; с – жылу тасымалдағыштың жылу сыйымдылығы, кДж/кг·°C; t_2, t_2– жылытқыштың кірісі мен шығысындағы салқындатқыш температурасы, ° C.

Бірінші әдіс (2.1) бу үдеткішіне арналған және қыздырғыштардың артындағы желідегі судың температурасын реттеу үшін қолданылады.

Екінші әдіс (2.2) - жылытқыштың бу кеңістігіндегі конденсация деңгейін өзгерту арқылы жылытқыштың F қыздыру бетін өзгерту (су басу әдісі). Бұл әдіс тиімді, бірақ автоматтандыру сәтсіз болған жағдайда, бу су жылытқыштың бу кеңістігінен торға ағып кетуі мүмкін, бұл қолайсыз. Сондықтан бұл әдіс кеңінен қолданылмайды.

Үшінші әдіс (2.3) - қайтарылатын желідегі судың бір бөлігі радиаторға түседі, ал қалған бөлігі шунт арқылы Тікелей су желісіне түседі, онда желіден ыстық және суық су ағындары араласады (айналып өту әдісі).

Егер қыздыру суының қажетті температурасы ТН ≤ 118 °C болса, қыздырғыш сөніп, тек негізгі қыздырғыштар жұмыс істейді.Ол "айналып өту" арқылы ауыстырылады.

Егер ТН > 118 °C температурасы қажет болса, жылыту суының температурасы жылытқышқа берілетін қыздыру буын тездету арқылы жылытқышпен бақыланады.

2.3 Автоматтандырудың техникалық құралдарын таңдау

2.3.1 Контроллер таңдау

Siemens S7 – 1200 Контроллері

Бағдарламаланатын S7-1200 логикалық контроллері (PLC) көптеген құрылғыларды басқаруға жеткілікті икемділік пен қуат береді, автоматтандыру қажеттіліктерін қолдайды. Ықшам дизайн, икемді конфигурация және қуатты нұсқаулар жиынтығы S7-1200-ді көптеген қосымшалар үшін тамаша шешім етеді.

2.4 Сурет – Simatic S7 – 1200

SIMATIC S7 1200 контроллерлерін тағайындау

Siemens Simatic S7-1200 бағдарламаланатын контроллері автоматтандыру, басқару және қозғалысты басқару қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған және оны машина жасауда, кәсіпорынды басқару жүйелерінде және басқа да көптеген салаларда қолдануға болады.

S7-1200 контроллері қарқынды деректер алмасу желісі бар күрделі таратылған автоматтандыру жүйелерін құру үшін қарапайым кең ауқымды байланыс тізбектерін ауыстыру шешімдерін қамтиды.

2.1 Кесте – Контроллер таңдау

Бақылаушының аты	Siemens S7 – 1200	Schneider Modicon m241	Allen – Bradley 1756 – L65 ControlLogix 5565
Артықшылықтары	1) Бағдарламалау тілдері ыңғайлы әрі орындалу жылдамдығы жоғары 2) Siemens бағдарламалау мен процесті теңшеудің көптеген нұсқаларын ұсынады 3) Siemens ақысыз стандартты техникалық қолдауды ұсынады 4) Siemens халықаралық нарықта кең таралған	1) Жылдам және қарапайым конфигурация 2) Икемді және ауқымды басқару	1) конфигурацияла у және басқару оңай 2) Бірқалыпты жұмыс және сенімді 3) АҚШ- та жақсы тараған
Кемшіліктері	1) Кіріс және шығыс сигналдары аз	1) Программала у тілдері аз	2) Бағасы және техникалық қызмет көрсетілуі қымбатқа шығады 3) Басқа құрылғылармен жұмыс жасалынбайды
Бағасы	300 – 500 $	300 – 600 $	350 – 1000 $

2.3.2 Температура датчиктерін таңдау

ТХК – 0279

ТХА және ТХК термопаралары-бұл әртүрлі өндіріс орындарында және өнеркәсіптегі әртүрлі автоматты басқару және басқару циклдарында температураны өлшеу үшін қолданылатын резистивті термометрлер. Cromel-alumel және cromel-coppel термопараларының басқа термопараларға қарағанда негізгі артықшылықтары төмен техникалық қызмет көрсету болып табылады, температураны өлшеу диапазоны - -2000С-ден + 13720s-ге дейін (өлшеу шегі қолданылатын термопараның диаметріне байланысты), сонымен қатар термопараның берік дизайны.

Өлшенген температура диапазоны, 0С:

- Термопаралар үшін ТХА,СТНА (С түрі) ... - 400С-ден + 12000с дейін
- Термопаралар үшін ТХК, КТНС (l түрі) ... - 400С-ден + 6000с дейін

Номиналды жұмыс температурасы кезіндегі орташа қызмет мерзімі, жылдар:

- ТНА термопара үшін: 4 жыл;
- ТНС термопарасы үшін: 6 жыл.

2.5 Сурет – ТХК – 0279 Температура датчигі

2.6 Сурет – ТНВ – 100 температура датчигі (шығыс)

Технологияның дамуына байланысты бірнеше жылу сенсорлары пайда болды. Бұл платина, никель, мыс және басқалар болуы мүмкін. Егер Pt100 температура сенсоры туралы айтатын болсақ, бұл платинаға қатысты. Сонымен қатар, бұл ең танымал құрылғылардың бірі.

2.2 Кесте – ТНВ – 100 датчигінің параметрлері

Жасалынған материалы	болат
Салмағы	600 гр.
Өлшемі	62х66х67 см
Өлшенетін ортаның жұмыс температурасының диапазоны	-50 °С - +80°С
Өлшеу қателігі	2%

2.7 Сурет – WP – Dinamic DN 100 ыстық су есептегіші

2.3 Кесте – Ыстық су есептегіші

Өндіруші	Словакия
Су есептегіш түрі	Турбиналы
Салмағы	18 кг
Өлшемі	250х100х250
температура	130

2.8 Сурет – xmlc300D2s12 Қысым релесі

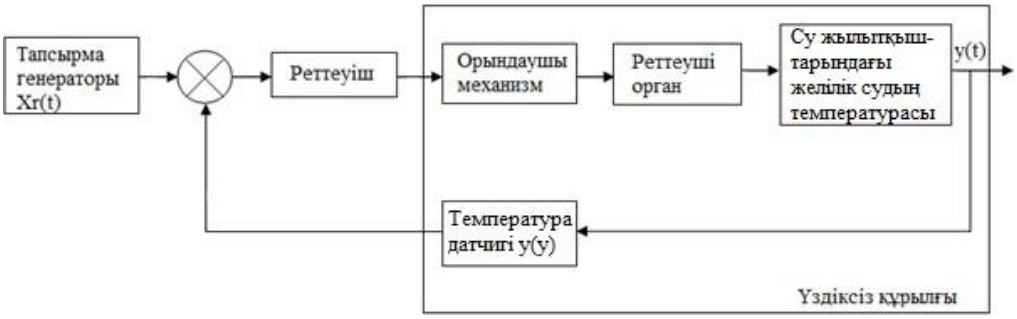
2.4 Кесте – Қысым релесінің параметрлері

Қысым датчигінің түрі	Электромеханикалық
Өлшемі	300
Жарылыс қысымы	1350
Ном. ток	1.5 А
Өндіруші ел	Венгрия

2.5 АРЖ бөлімінің есебі

2.5.1 Негізгі желілік су жылытқыштарының автоматты басқару жүйесі

Автоматты жүйенің құрылымдық сұлбасы:



2.9 Сурет – Негізгі желілік су жылытқышының құрылымдық сұлбасы

Жобаның арнайы бөлігінде жүктеме үзілген жағдайда жылытқыштағы жылыту суын жылытуды автоматты түрде тұрақтандыру жүйесі есептелген.

Процеспен анықталатын сапаның нормативтік көрсеткіштері:

- өтпелі реакция жойылатын күрт алаңдатарлық әсер;
- сыртқы дабылдың максималды әсері;
- T ≤ S орнату уақыты;
- максималды динамикалық ауытқу T ≤ ° C;
- - Апериодтық апериодтық апериодтық ауысу процесі.

Кейбір мәндердің мәндері келесідей:

$$k_{об} = 1; \tau = 17{,}1;\ T_{об} = 47{,}9.$$

Мұндағы, τ – толық кешігу; T – уақыт тұрақтысы; k – нысанның күшейту коэффициенті;

$$W_{об}(p) = \frac{k_{об} * e^{-\tau p}}{T_{об} * p + 1} = \frac{e^{-17{,}1p}}{47{,}9p + 1};$$

Реттеушіні таңдау (реттеушінің құқығы)

Реттеушіні құратын реттеуші заң-бақыланатын параметр мен реттеушінің позициясы арасындағы байланыс органы. Реттеушілер әдетте сол заңда аталған.

Негізгі заңдардың қысқаша мазмұны:

1. пропорционалды (реттеуші P):

Артықшылықтары: жоғары тиімділік;

кемшіліктері: бақыланатын параметрдің қалдық ауытқуы;

Мүмкіндіктер: нысандарды өздігінен тегістемей және жиі жүктеме ауытқуларымен реттеу үшін пайдалануға болады.

2. Интеграл (и-реттеуші):

Артықшылықтары: тұрақты жағдайда параметрдің реттелетін мәні Объектінің жүктемесінің өзгеруіне қарамастан тұрақты болып қалады (астатикалық реттегіш);

Кемшіліктері: ұзақ мерзімді реттеу;

Ерекшеліктері: объектілерге тәуелсіз салынбайды.

3. Пропорционалды интеграл (Pi реттеушісі):

Мүмкіндіктер: оны өзін-өзі тегістейтін екі объект үшін де қолдануға болады, мұнда өзін-өзі тегістеу көп емес, бірақ тегістікке қол жеткізу үшін жүктеменің өзгеруін басқарудың жоғары дәлдігі қажет.

4. пропорционалды-Интеграл-дифферентал (ПИД реттегіші):

Мүмкіндіктер: статикалық қателіктерге жол бермейтін нысандарда қолданылады, олардың жүктемесі жиі өзгереді.

Реттеуіштің түрі $\tau/T_{об}$ ара қатынасына тәуелді болады:

$$\tau/T_{об} = 17{,}1/47{,}9 = 0{,}357$$

2.4 Кесте – ПИ реттеуіштің параметрлері

$\tau_{об}/T_{об}$ қатынасы	Нысан сипаттамасы		Реттеу заңы және реттеуіш типі
	Инерционды және кешігу бойынша	Реттеу деңгейі бойынша	
$0<\tau_{об}/T_{об}<0.05$	Кешігу жоқ	Өте жақсы реттелмелі	Релелік, үздіксіз П-, ПИ-, ПД-, ПИД – реттеуіш
$0.05<\tau_{об}/T_{об}<0.1$	Инерционалды кешігуі аз	Өте жақсы реттелмелі	Релелік, үздіксіз П-, ПИ-, ПД-, ПИД – реттеуіш
$0.1<\tau_{об}/T_{об}<0.2$	Кешігуімен	Жақсы реттелмелі	Релелік, үздіксіз, П-, ПИ-, ПД-, ПИД – реттеуіш
$0.2<\tau_{об}/T_{об}<0.4$	Кешігуімен	Реттелмелі	Үздіксіз н/е цифрлі ПИ-, ПД-, ПИД – реттеуіш
$0.4<\tau_{об}/T_{об}<0.8$	Кешігуімен	Қиын реттелмелі	Үздіксіз н/е цифрлі ПИ-, ПД-, ПИД – реттеуіш

Инженерлік әдіспен ПИ реттеуіштің параметрлері анықталды $0,2< \tau_{об}/T_{об}<0,4$ аралығында;
Бұдан үздіксіз ПИ реттеуіш таңдалды.
ПИ реттеуішінің беріліс функциясы:

$$W_p(\mathrm{p}) = \mathrm{k_p}\left(1 + \frac{1}{T_i * p}\right)$$

2.5 Кесте – ПИ реттеуіш

Апериодтық	20% - дық асыра реттеуімен	40% - дық асыра реттеуімен
$K_p = \frac{0,6 \times T_{об}}{К_{об} \times \tau_{об}}$ $\mathrm{T_i} = 0,6 \times T_{об}$	$\mathrm{К_р} = \frac{0,7 \times T_{об}}{К_{об} \times \tau_{об}}$ $\mathrm{T_i} = 0,7 \times T_{об}$	$\mathrm{К_р} = \frac{T_{об}}{К_{об} \times \tau_{об}}$ $\mathrm{T_i} = T_{об}$

k_p = (0,7· 47,9)/(1·17,1)=33,53/17,1 = 1,68,

$$T_i = 0{,}7 \cdot 47{,}9 = 28{,}74.$$

ПИ реттеуіш үшін беріліс функция келесідей:

$$W(p) = k_p \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot p}\right) = 1{,}68 \cdot \left(1 + \frac{1}{28{,}74p}\right), \qquad (2.5)$$

Кейін АРЖ – ін Гурвиц критерийі бойынша орнықтылыққа зерттелді:

$$W_{об} = \frac{k \cdot e^{-17{,}1s}}{47{,}9s+1},$$

0

$$W_1(s) = 1{,}68\ \left(1 + \frac{1}{28{,}74s}\right),$$

$$W(s) = e^{-17{,}1s}, \qquad (2.6)$$

$$W(s) = \frac{1}{17{,}1s+1},$$

$$W_{об}(s) = \frac{k_{об}}{(47{,}9s+1)(17{,}1s+1)} = \frac{1}{(47{,}9s+1)(17{,}1s+1)}$$

$$= \frac{1}{47{,}9 \cdot 17{,}1s^2 + (47{,}9s + 17{,}1) + 1} = \frac{1}{819{,}09s^2 + 65s + 1}.$$

$$W_{з.с}(s) = \frac{W_p \cdot W_{об}}{1 + W_p \cdot W_{об}}. \qquad (2.7)$$

$$W_p(s) = \frac{1{,}68 \cdot 28{,}74s + 1{,}68}{28{,}74s},$$

$$W_{з.с}(s) = \frac{\left[\left(\frac{48{,}28s + 1{,}68}{28{,}74s}\right)\right] \cdot \left[\frac{1}{819{,}09s^2 + 65s + 1}\right]}{1 + \frac{48{,}28s + 1{,}68}{28{,}74s} \cdot \frac{1}{819{,}09s^2 + 65s + 1}}$$

$$= \frac{48{,}28s + 1{,}68}{28{,}74s \cdot (819{,}09s^2 + 65s + 1) + 48{,}28s + 1{,}68} =$$

$$= \frac{48{,}28s + 1{,}68}{23\quad 540{,}65s^3 + 1868{,}1s^2 + 28{,}74s + 48{,}28s + 1{,}68}.$$

$$W_{з.\ с}(s) = \frac{48{,}28s + 1{,}68}{23\quad 540{,}65s^3 + 1868{,}1s^2 + 77{,}02s + 1{,}68},$$

$$a_0 = 23\,540{,}65; \quad a_1 = 1868{,}1; \quad a_2 = 77{,}02; \quad a_3 = 1{,}68.$$

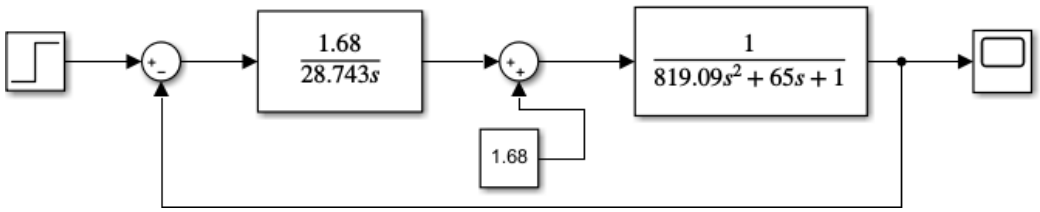
$$\Delta_3 = \begin{bmatrix} a_1 & a_3 & 0 \\ a_0 & a_2 & 0 \\ 0 & a_1 & a_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1868{,}1 & 1{,}68 & 0 \\ 23\,540{,}65 & 77{,}02 & 0 \\ 0 & 1868{,}01 & 1{,}68 \end{bmatrix} =$$

$$= 241\,720{,}18 - 66\,441{,}13 = 175\,279{,}64 > 0.$$

Жүйе Гурвиц критерийі бойынша орнықты.

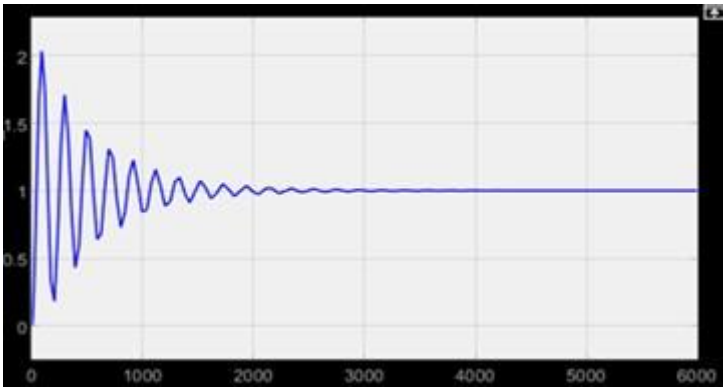
2.5.2 Matlab Simulink пакетіндегі блок – схеманы жинау

Жүйе орнықты болғасын, Matlab – та, яғни Simulink – та имитациялық модель құрастырылды.



2.10 Сурет – Simulink – тағы құрастырылған модель

MATLAB-бұл инженерлік және ғылыми есептеулерге, сонымен қатар әртүрлі құрылғылар мен жүйелерді модельдеуге арналған құралдарды жасауға арналған жоғары деңгейлі бағдарламалау тілі. Ол осы жүйе мен басқа белгілі пакеттердің: MathCAD, Maple, Mathcad және басқалардың негізгі айырмашылығын анықтайтын векторлар жиынтығы бойынша операцияларды орындайтын матрицалық есептеу алгоритмдеріне негізделген.



2.11 Сурет – Имитациялық модельден шыққан график

$T_{реттелу} \approx 2000$ с

Матрицалық және векторлық деректерді визуализациялау арқылы әзірлеушілер есептеу жылдамдығын едәуір арттырып, жад ресурстарын үнемді қолдана алды және есептеулердің жоғары дәлдігін қамтамасыз етті. MATLAB осы өнімнің құрамын, атап айтқанда бірнеше ондаған қосымшалар пакетін және екі жүзден астам қосымшалар мен кеңейтімдерді, бай мүмкіндіктер кітапханасын (800-ден астам) және он мың беттен тұратын үлкен құжаттаманы растайтын кең Өңдеу мүмкіндіктері бар модульдік ережені жүзеге асырады.

2.6 Жүйенің функционалды мүмкіндіктері

2.6.1 Су жылытқышты автоматтандыру нысаны ретінде қарастыру

Әрбір өндіріс процесі кіріс және шығыс айнымалыларымен анықталады. Процестердің кіріс айнымалылары-бұл шикізаттың немесе өнімнің кіріс ағындарының, шығу тегінің физикалық параметрлері, сонымен қатар әртүрлі нұсқалар ортаның физика-химиялық қасиеттері (температура, қысым, ылғалдылық және т.б.). Өндірілген айнымалылар (автоматтандыру объектісінің параметрлері) - бұл соңғы өнімдердің материалдық және энергетикалық ағындарының физикалық параметрлері.

Өндіріс процесінің бақыланатын әсерлері шығындар мен энергия ағындарының бақыланатын өзгерістері болып табылады.

Оқшаулау-бұл Күрделі Технологиялық қондырғы. Оның жұмысы бір-біріне әсер ететін кіріс және шығыс мәндерінің жиынтығына байланысты. 2.12-суретте радиатор кіріс, шығыс және сигнал параметрлері бар басқару объектісі ретінде ұсынылған. Әрбір өндіріс процесі кіріс және шығыс айнымалыларымен анықталады. Процестердің кіріс айнымалылары-бұл шикізаттың немесе өнімнің кіріс ағындарының, шығу тегінің физикалық параметрлері, сонымен қатар әртүрлі нұсқалар ортаның физика-химиялық қасиеттері (температура, қысым, ылғалдылық және т.б.). Өндірілген айнымалылар (автоматтандыру объектісінің параметрлері) - бұл соңғы өнімдердің материалдық және энергетикалық ағындарының физикалық параметрлері.

Өндіріс процесінің бақыланатын әсерлері шығындар мен энергия ағындарының бақыланатын өзгерістері болып табылады.

Оқшаулау-бұл Күрделі Технологиялық қондырғы. Оның жұмысы бір-біріне әсер ететін кіріс және шығыс мәндерінің жиынтығына байланысты. 2.12-суретте радиатор кіріс, шығыс және сигнал параметрлері бар басқару объектісі ретінде ұсынылған.

Бұл технологиялық процестің кіріс параметрлері:

- НЖЖ – дағы кіретін желілік $t_{ж.с.1}$ судың температурасы;
- НЖЖ – тағы кірісіндегі $t_{бу}$бу температурасы;
- НЖЖ – қа берілетін будың $P_{бу}$қысымы;
- НЖЖ – та $G_{бу}$ бу шығыны;
- Тікелей желі суының қысымы;
- НЖЖ – қа кіретін желідегі судың ағымы;

Осы технологиялық процестердің шығыс параметрлері:

- НЖЖ – тан кейінгі желілік $t_{ж.с.2}$ судың температурасы;
- $F_{ж.с}$Желілік судың шығыны;
- Желілік судағы Q_{O2} оттегінің мөлшері.

Дабыл әсері: ТС конденсация температурасы, LC конденсация деңгейі.

Радиатордың параметрлері кеңістікте орналасқан және бір-бірімен өзара әрекеттеседі:

- кіреберістегі су температурасының өзгеруі, НЛП жұмысының оңтайлы режимінің бұзылуы;
- жауын-шашындағы бу температурасының өзгеруі LF-тен ағып жатқан таза су температурасының өзгеруіне әкеледі
- Nha-да берілген бу температурасы жоғарылаған сайын Nha-да конденсат температурасы жоғарылайды;
- Конденсат деңгейінің Одақтағы құбырлардың беріктігінің ықтимал бұзылу деңгейінен жоғары көтерілуі нәтижесінде; көрсетілген деңгейден жоғары конденсат деңгейінің төмендеуі, бұл еңбек өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.

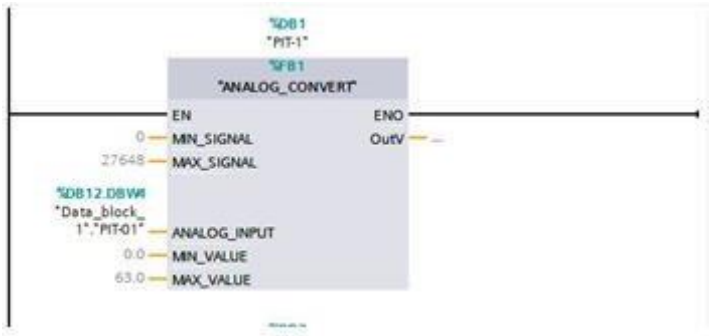
2.7 Диспетчерлік терезе құру

Біз Simatic S7-1200 микропроцессорлық контроллерді таңдаймыз, өйткені осы микропроцессорға негізделген автоматты процесті басқару жүйесі бірнеше артықшылықтарға ие:

- технологиялық жабдықтың жұмысын үзбей технологиялық оператордың процесс параметрлерін өзгерту мүмкіндігі;
- техникалық процестің барысы, бақыланатын көлем, дайын өнім шығару туралы ақпаратты ұсынудың тиімділігі.
- осы ИПК-ға негізделген жоғары сенімді өндірістік процесті басқару жүйесі;
- аналогтық және сандық кіріс / шығулардың көп мөлшері;
- порттардың санын көбейтетін қосымша модульдерді қосу мүмкіндігі;
- жүйеге деректерді бірыңғай енгізу қағидаты, содан кейін олар басқарудың барлық деңгейлерінде қол жетімді болады. Деректерді беру қателері мен сәйкессіздіктері алынып тасталды;
- барлық компоненттер мен жүйелер теңшеледі, бағдарламаланады, орындалады және даму жүйесіне кіретін стандартты қондырғылармен қамтамасыз етіледі;
-әр түрлі қуаттылықтағы процессорлар, соның ішінде PROFIBUS-DP интерфейстері
- EMI қорғанысының жоғары деңгейі;
- Контроллерді тоқтатпай модульдерді ыстық ауыстыру функцияларын қолдайды, бұл жабдық тоқтап қалмайтын жылу мен электр энергиясын өндіру үшін өте маңызды;

- енгізу-шығару және қосымша модульдердің көптігіне байланысты компания ескі IPC-ден Simatic S7-1200 контроллеріне толығымен ауыса алады.

Бұл контроллердің кемшілігі-жоғары баға мен өлшем.



2.12 Сурет – FBD тілінде жазылған аналогты сигналдарды өңдеу

2.7.1 WinCC ескерту жүйесі (TIA портал)

Ақпаратты немесе хабарламаны беру ескерту (дабыл) деп аталады.

WinCC ескертулерінде (alarm) оқиғалар немесе жұмыс күйлері көрсетіледі.

Дабыл жүйесі (alarm) WinCC және әртүрлі хабар алмасу процедураларын сипаттайды.

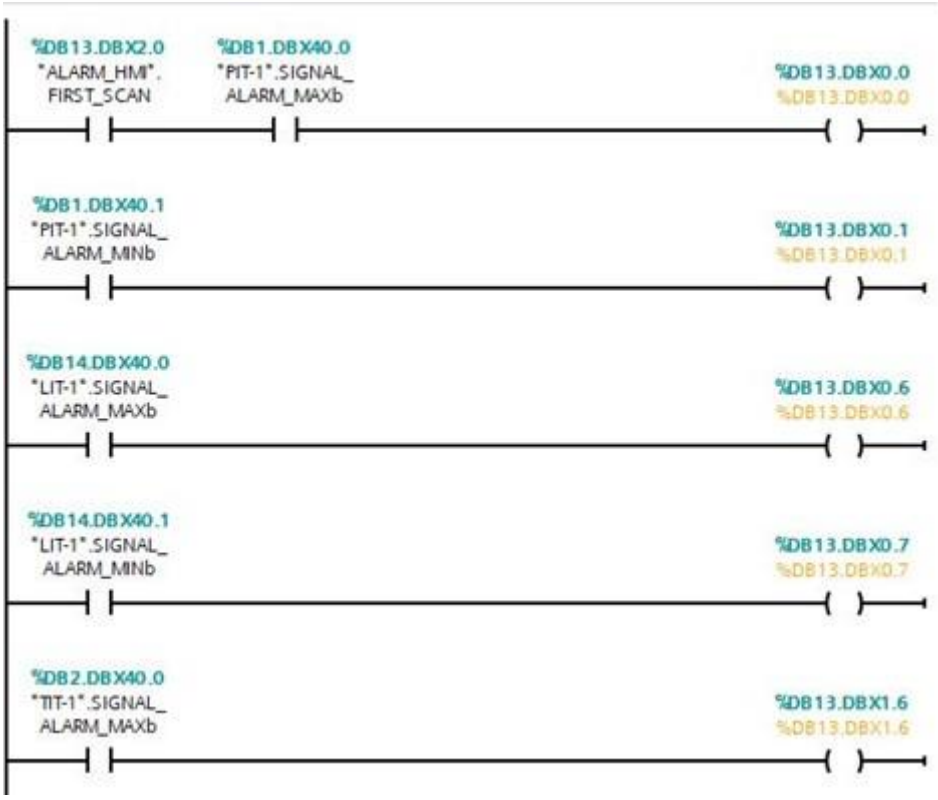
Хабарлама жіберу процедураларының қысқаша сипаттамасы

Хабарлама жүйесі WinCC-де (TIA portal) жұмыс күйін, сондай-ақ жүйеде көрсетілген немесе Басқару тақтасында көрсетілген күтілетін немесе анықталған қателерді көруге және тіркеуге мүмкіндік береді.

ПЛК – де аналогтық мәндерді өңдеу

Аналогтық сигналдар температура, қысым, ағын және т. б. сияқты әртүрлі физикалық айнымалылардың мәндерін өлшеу үшін қолданылады.

Сигналдардың көптеген түрлері болғандықтан, сенсорға орнатылған қалыпқа келтіру түрлендіргіштері немесе 4 сенсордан келетін электрлік сигнал ыңғайлы болу үшін қолданылады ... 20 мА немесе а-ны бір ток сигналына айналдыратын сыртқы түрлендіргіштер қолданылады. 0 ... Кернеу сигналы 10 В құрайды, сондықтан бұл жалғыз сигнал PLC Модулінің аналогтық кірісіне немесе аналогтық кіріске жіберіледі.



2.13 Сурет – HMI панеліне хабарлама берілуі

2.14 Сурет – Аналогты сигналды масштабтау

Функционалды блок-бұл гистерезисі бар қос позициялық контроллер.

Біз екінші басқару блогына барамыз. Бұл жолы біз SQL тілін кодты жазу үшін қолданамыз.

Біз Hysteresis деп аталатын функционалды блок жасаймыз, қажетті айнымалыларды жазып, код жазамыз:

Data_block_1

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static									
2	SP_PIT	Real	0.0	4.2						
3	PIT-01	Int	4.0	0						
4	TIT-01	Int	6.0	0						
5	LIT-01	Int	8.0	0						
6	KP-40	Int	10.0	0						
7	KP-41	Int	12.0	0						
8	KP-42	Int	14.0	0						
9	START_CONTROL	Bool	16.0	false						
10	READY	Bool	16.1	false						
11	SP_LIT	Real	18.0	1.2						
12	SP_TIT	Real	22.0	70.0						
13	TEPLOSET	Bool	26.0	false						

2.15 Сурет – Функционалды блок құру

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Input									
2	MIN_SIGNAL	Int	0.0	0						
3	MAX_SIGNAL	Int	2.0	27648						
4	ANALOG_INPUT	Int	4.0	0						
5	MIN_VALUE	Real	6.0	0.0						
6	MAX_VALUE	Real	10.0	5.0						
7	Output									
8	OutV	Real	14.0	0.0						
9	InOut									
10	Static									
11	NORMALIZE_SIGNAL	Real	18.0	0.0						
12	MIN_ALARM_VALUE	Real	22.0	0.5						
13	MAX_ALARM_VALUE	Real	26.0	0.8						
14	MAX_ALARM	Bool	30.0	false						
15	MIN_ALARM	Bool	30.1	false						
16	Out_V_Stat	Real	32.0	0.0						
17	SIGNAL_ALARM_MIN	Int	36.0	-10						
18	SIGNAL_ALARM_MAX	Int	38.0	27000						
19	SIGNAL_ALARM_MAXb	Bool	40.0	false						
20	SIGNAL_ALARM_MINb	Bool	40.1	false						
21	MAX_TON	IEC_TIMER	42.0							
22	byipas	Bool	58.0	1						
23	MAX_TIME	Time	60.0	T#5s						
24	MIN_TIMER	IEC_TIMER	64.0							
25	MIN_TIME	Time	80.0	T#5s						
26	MIN_WARNING_VALUE	Real	84.0	1.2						
27	MAX_WARNING_VALUE	Real	88.0	2.8						
28	MIN_WARNING	Bool	92.0	false						
29	MAX_WARNING	Bool	92.1	false						
30	bypassMAX_ALARM	Bool	92.2	false						
31	bypassMIN_ALARM	Bool	92.3	false						
32	bypassMAX_WARNING	Bool	92.4	false						
33	bypassMIN_WARNING	Bool	92.5	false						
34	bypassoff	Bool	92.6	false						
35	MIN_OFF_VALUE	Real	94.0	0.5						
36	MAX_OFF_VALUE	Real	98.0	0.0						
37	MIN_OFF	Bool	102.0	false						
38	MAX_OFF	Bool	102.1	false						
39	Bypass_OFF_MIN	Bool	102.2	false						
40	Bypass_OFF_MAX	Bool	102.3	false						

2.16 Сурет – Функционалды блоктың жалғасы

2.7.2 Жабдық үзілістері

Осындай блоктардың бірі-тиісті аппараттық оқиға болған кезде шақырылатын аппараттық үзіліс блоктары:

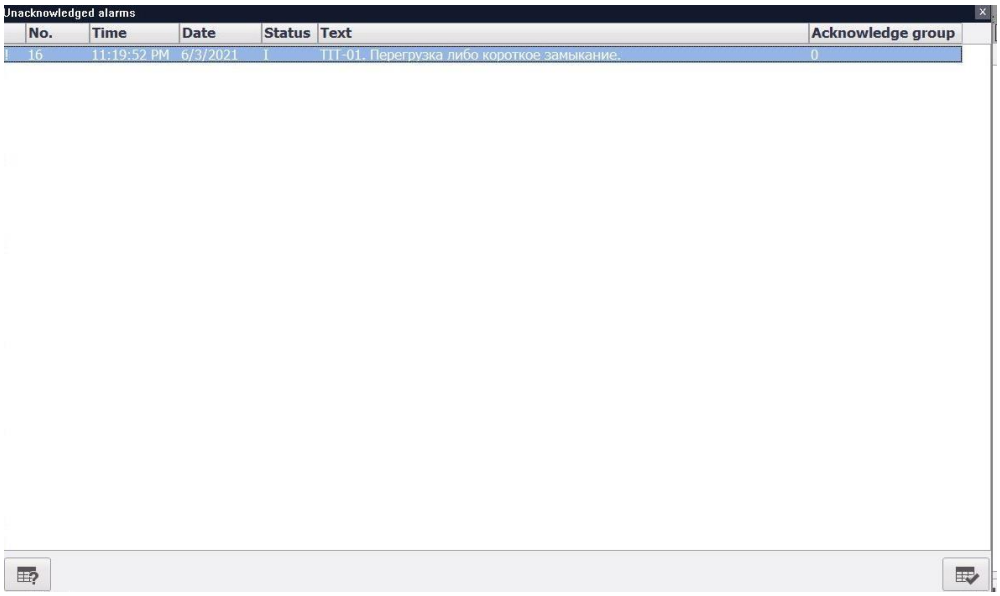
Бір шеті кіреберістен жоғары. Бұл оқиға сандық кіріс өшіру күйінен қуат күйіне өткен кезде пайда болады.

Кіріс құлау шегі. Бұл оқиға сандық кіріс on күйінен OFF күйіне өткен кезде пайда болады.

Спидометрдің ағымдағы мәні (HSC) CV = RV анықтамалық мәніне тең. Оқиға ағымдағы есептегіш мәні әдепкі анықтамалық мәнге сәйкес келетін мәнге жеткенде орын алады.

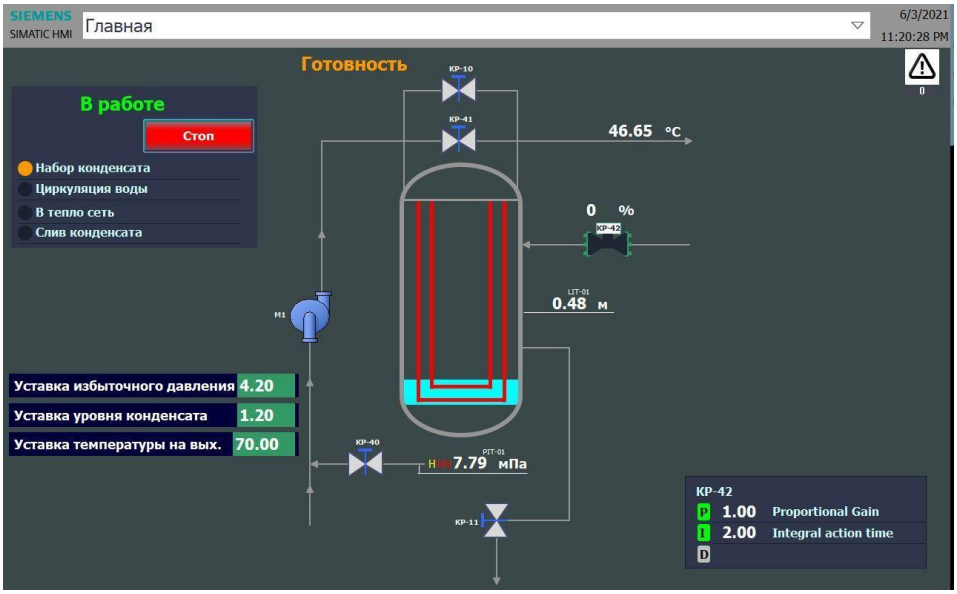
Заң жобасының бағытын өзгерту. Бұл оқиға есептегіш бір сызықтан екінші сызыққа немесе түзу сызыққа ауысқан кезде пайда болады.

- Сыртқы есептегішті жоғары жылдамдықта қалпына келтіру. Оқиғаның бұл түрі есептегіш кірісі off күйінен іске қосылған кезде пайда болады.



2.17 Сурет – Қысқа немесе шамадан тыс

Жасалған тапсырмалардың ішінде алдымен бағдарлама терезесі құрастырылады. Содан кейін олар FBD тіліндегі аналогтық сигналдарды өңдеді, HMI тақтасын жалғады, аналогтық сигналдарды масштабтады, функционалды блок құрды, ескерту терезесін жасады және жұмыс уақытында біздің құрастыру тереземізді жалғады.



2.18 Сурет – Программамызды RunTime режімінде қосылуы

TIA Portal бағдарламалық жасақтамасының артықшылықтары:

1.Интерфейс. Негізгі компоненттер мен функцияларды жылдам таңдау және біріктіру үшін оңтайландырылған. Командаларды тікелей енгізу мүмкіндігі әлі де болса, тінтуір өнімділіктен әлдеқайда жоғары.

2. барлық шешілген мәселелерге бірыңғай көзқарас. Жеке бағдарламалар, графикалық кескіндер, жабдықтар тізімі, желілік топология жоқ. Мұның бәрі жоба кеңістігінде.

3. өндіруші мен пайдаланушы ұсынатын кітапханалар мен қызмет көрсету компоненттерін кеңінен қолдану және қарапайым және тікелей біріктіру. Сіз кейінірек пайдалану үшін машина кодының бөліктері мен функционалды блоктарын сақтап қана қоймайсыз. Контроллерлер үшін Сіз орындалатын кодтан және адам-машина интерфейсі құрылғыларына арналған графикадан тұратын құрама элементтерден тұратын күрделі кітапханалар жасай аласыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Құрылған процесті басқару жүйесі негізгі желілік жылытқыштағы суды жылыту процесін автоматты түрде басқаруға және басқаруға арналған.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде технологиялық процестерді басқару мен басқарудың екі деңгейлі жүйесі жасалды.

Техникалық құрылғылардың төменгі деңгейіне басқару және күйге келтіруге арналған құралдар мен жабдықтар кіреді (дискретті және аналогтық сигнал датчиктері, реттегіштер мен жетектер, мәліметтерді жинауға және өңдеуге арналған микропроцессорлық контроллерлер).Жергілікті желіге салынған Микропроцессор, басқару кросс-платформа болып табылады және бірінші жүктеуден кейін офлайн режимде жұмыс істейді, бірақ жоғарғы деңгейден ақпаратты жібере және қабылдай алады.

Электрмен жабдықтау және электр жабдықтары бөлімінде электр жарықтандырудың жалпы жүктемесі есептеледі, турбиналар бөлімінде жабдықтар мен персоналдың үздіксіз және қауіпсіз жұмыс істеуі үшін қажетті трансформаторлар таңдалады.

Экономикалық тұрғыдан алғанда, желінің су жылытқышы суды жылытудың негізгі мәселесін шешті: суды жылыту шығындарын азайту және жабдықты жөндеу және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту, бұл шикізат пен энергия өндірісінің шығындарын азайтуға, өнім сапасын жақсартуға әкелді.

Осылайша, техникалық-экономикалық негіздеменің есептелген көрсеткіштері процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізудің орындылығы мен қажеттілігін көрсетті.

Тіршілікті қамтамасыз ету бөлімі өндірістің қауіпті және зиянды факторларын талдады, өрт және жарылыс қауіпсіздігі шараларын анықтады.

ҚЫСҚАРТЫЛҒЫН СӨЗДЕР

ОМ – орындаушы механизм;

БО – басқару объектісі;

ПИД реттеуіш –пропорционалды – интегралды – дифференциалды реттеуіш;

МЕСТ – мемлекеттік стандарт;

АБЖ – автоматты басқару жүйесі;

АЖ – автоматтандырылған жүйе;

ЖСЖ – Желілік су жылытқышы;

КЖЖ – Көлденең су жылытқышы;

АРЖ – Автоматты реттеу жүйесі;

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Подогреватели сетевой воды – Описание. [Электронный ресурс]: Официальный сайт компании «САНЭНЕРГОМАШ» – Режим доступа: http://heat.sarzem.ru/psv.html – Загл. с экрана.

2 Промышленное оборудование. [Электронный ресурс]: электронный каталог. – Режим доступа: http://www.equipnet.ru/russia/catalog/control/dosimetr/ – Загл. с экрана.

3 SIMATIC S7 – 1200 – семейство микроконтроллеров SIEMENS [Электронный ресурс]: электронный каталог. – Режим доступа: http://www.mege-simatic.ru/ – Загл. с экрана.

4 Значения коэффициентов спроса для заводов промышленности [Электронный ресурс]: техническая информация – Режим доступа: http://www.technonicolmoscow.ru/elektrosnabzhenie/ – Загл. с экрана.

5 СТО 4.2-07-2015 Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 22.11.2015. – Красноярск: ИПК СФУ, 2015. – 57 с.

6 Ребрин, Ю. И. Основы экономики и управления производством: конспект лекций / Ю. И. Ребрин. – М.: МГТУ, 2011. – 145с.

7 Синица, Л.М. Организация производства: учеб. пособие / Л.М. Синица. – М.: Радио и связь, 2013. – 286с.

8 Т.С. Санатова, С.Е. Мананбаева. Безопасность жизнедеятельности «Расчет зануления» Методические указания к выпускной работе для студентов - бакалавров всех специальностей и всех форм обучения - Алматы: АУЭС, 2011 - 26 с.

9 Бекишева А.И. Методические указания к выполнению экономической части дипломной работы для бакалавров специальности 5В0703 - Информационные системы – Алматы: АУЭС; 2013. –24 с.

10 А. М. Половко, П. Н. Бутусов. MATLAB для студента Санкт-Петербург БХВ-Петербург 2015 320 с.

11 Джон Г. Мэтьюз,КуртисД.Финк.Численные методы. Использование MatLab.И. «Вильямс »Москва, Санкт-Петербург, Киев.2011, 713 с.

12 Микропроцессорная техника систем автоматизации. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / сост.: И. И. Гируцкий, А. Г. Сеньков. – Минск : БГАТУ, 2017. – 136 с

13 Дятлова Е.П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2019. – 68 с

14 Б.С.Джумагалиев, К.Т.Сауанова. Проектирование систем автоматизации.Методические указания к курсовой работе для студентов специальности – 5В070200 – Автоматизация и управление - Алматы:АУЭС,2013. – 43 с.