

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы

«Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200—«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

«12» мамыр 2022 ж.

«Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу»
тақырыбына

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Орындаған:

Джаксибекова Н.А

Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

“Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО”

Кафедрасының доцент м.а, т.ғ.к

Қобдбеков А.Т.

«12» мамыр 2022 ж



Ғылыми жетекші:

т.ғ.м., АжБ кафедрасының
лекторы

Баяндина Г.С

«12» мамыр 2022 ж.

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

5B070200 - «Автоматтандыру және басқару» мамандығы



ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра менгерушісі,

физ-мат. ғыл. кандидаты,

қауымдастырылған профессор

Н.У. Алдияров

«12» мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы

Жобаның тақырыбы: «Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу»

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген

№ «489-П/Ө» "24" желтоқсан 2021ж.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «12» мамыр 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

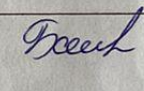
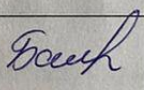
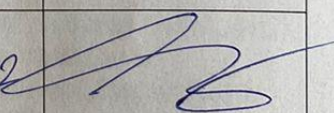
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1) Типтік технологиялық үрдістерді автоматтандыру: Оқу құралы / Көшімбаев Ш. К, Баяндина Г.С, Алдияров Н.У – Алматы: ҚазҰТЗУ. – 270 б. 2) Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 432 б. 3) Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охрана труда. Учебник. – Изд. 2-е, дополненное. – Львов: Афиша, 2000. – 351 б.

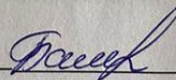
Дипломдық жобаны даярлау


КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, Кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	11.02.22 - 24.02.22	
Арнайы бөлім	05.03.22 - 17.03.22	

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

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Г.С Баяндина лектор, техника ғылымының магистрі	05.05.22	
Арнайы бөлім	Г.С Баяндина лектор, техника ғылымының магистрі	05.05.22	
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сарсенбаев техн.ғыл.канд., Ассистент-профессор	10.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Баяндина Г.С

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  Джаксобекова Н.А

Күні « 21 » желтоқсан 2021 ж.

АҢДАТПА

Бу температурасын реттеу бу қыздырғыштың шығысындағы қыздырылған будың температурасының өзгерісінің, буқыздырғыштың аралық коллекторындағы будың температурасының өзгерісінің және бу қыздырғыштың заң түргішіндегі газдың температурасының өзгерісінің көрсеткіштерімен, кейде будың қысымының өзгерісінің көрсеткіштерімен басқарылатын реттегіштердің көмегімен жүзеге асырылады. Өндірістік процесстердің параметрлері деп аталатын көптеген реттеу шамалармен сипатталады: температура, қысым, шығын, концентрация және т.б. Технологиялық құрылғылар қажетті режимде жұмыс жасау үшін, яғни жоғары өнімділікпен, өнім қажетті сапаны беруі және сенімді жұмыс жасауы үшін процессті сипаттайтын шамаларды ұстап тұру қажет көбінесе тұрақты етіп. Бұл маңызды тапсырма автоматты реттеу өнеркәсіп жүйесінің және технологиялық процесстің тұрақталуына қойылған.

АННОТАЦИЯ

Регулирование температуры пара осуществляется с помощью регуляторов, управляемых изменением температуры нагретого пара на выходе из пароподогревателя, изменением температуры пара в промежуточном коллекторе парогенератора и изменением температуры газа в паровом нагревателе. Многие так называемые параметры производственных процессов характеризуются так называемыми контрольными параметрами: температура, давление, расход, концентрация и т. д. так, чтобы они были постоянными. Этой важной задачей является стабилизация промышленной системы автоматического регулирования и технологических процессов.

ANNOTATION

Steam temperature control is carried out by means of regulators controlled by changes in the temperature of the heated steam at the outlet of the steam heater, changes in the temperature of the steam in the intermediate collector of the steamer and changes in the temperature of the gas in the steam heater. Many so-called parameters of production processes are characterized by so-called control parameters: temperature, pressure, flow, concentration, etc. so that it is constant. This important task is to stabilize the industrial system of automatic regulation and technological processes.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	10
1.1 ДЕ-25-14 ГМ бу қазандығының сипаттамасы	10
1.1.1 Қазандықтың технологиялық сұлбасы	14
1.1.2 Тартушы – үрлеуші қондырғы	15
1.1.3 Қазандықтың жанғыш құрылғысы	15
1.1.4 Тұтандырғыш - қорғаныш құрылғысы	16
1.1.5 ГМП-16 жанғыш құрылғыны пайдалану	17
2.2 Қазандықта орнатылған БӨА және А құрылғылары	19
2.3 Қазандықты жағуға және іске қосуға дайындау	20
2.3.1 Қазандықты газбен және мазутпен жағу	21
2.3.2 Қазандықты іске қосу	23
2.4 Қазандыққа техникалық күтім жасау	24
2.4.1 Қазандық шеңберінде құбырларды күту	25
2 АРНАЙЫ БӨЛІМ	27
2.1 Қазандық қондырғылардың автоматты реттеу жүйесі	27
2.2 Қазандықтың басқару нысаны ретінде қарастыру	30
2.3 Ауа қысымын реттеу каналы бойынша нысанның моделі	32
2.4 MATLAB SimuLink ортасында модельді өңдеу және типті реттегіштерді баптау	35
2.5 Автоматтандырудың функционалдық сызба сипаттамасы	39
2.6 Қазандық қондырғаларға ТҮАБЖ құру	40
2.6.1 Ұйымдастырушылық қамтамасыздандыру	41
2.6.2 ТҮАБЖ техникалық қамтамасыздандыру	42
ҚОРЫТЫНДЫ	46
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	47

КІРІСПЕ

Электр немесе жылу энергиясының тапшылығынан шалғайдағы қала нысандарын электрмен жабдықтау Қазақстан Республикасы үшін аса өзекті мәселе болып табылады. Оларды азайту үшін әлемдік аналогтардан 4-5 есе жоғары, жаңа жылу магистральдарын тарту қажет. Қазақстанның аймақтарында орталықтандырылған жылумен қамтудан басқа, қазандықтардың жергілікті жылу жүйелері қолданылады, қазіргі уақытта мұндай жүйелердің рөлі артып келеді.

Дипломдық жұмыс тақырыбының өзектілігі Жергілікті жылумен жабдықтау жүйесі жылумен жабдықтау сенімділігін арттыру және орталық жылумен жабдықтау жүйесінен жылу энергиясын беру құнын төмендету мақсатында орталықтандыруды оңтайлы азайту үшін қолданылады.

Автоматтандыру деп өндірістерді тікелей жүргізуде және автоматты реттеудің құралдарына негізгі функцияларының берілуінде, мәліметтер жинау, бақылау және басқаруда адамның жартылай немесе толық босауын айтады.

Автоматтандырылған басқару жүйесі (АБЖ) – технологиялық процесс, өндіріс, кәсіпорын шеңберінде түрлі процестерді басқаруға арналған персоналдар мен ақпараттық және бағдарламалық құралдар жиынтығы.

Жұмыстың мақсаты Біздің елімізде және бүкіл әлемде жылу энергиясының негізгі бөлігі қазандықтардың көмегімен өндіріледі. Кез келген қазандықтың негізгі элементі – жылу қазандығы, жағылған отынның энергиясын салқындатқыштың энергиясына айналдыратын құрылғылар жиынтығы.

Дипломдық жобаның технологиялық бөлімінде қазіргі таңдағы бу қазандығының жұмыс істеу принципі, технологиялық сұлбасы және қазандыққа орнатылған БӨА және автоматика құрылғылары жайлы ақпарат толығымен қамтылады.

Арнайы бөлімде асқын қыздырылған бу қазандығының температурасының атоматты реттеу жүйесі өңделеді. Жүйенің математикалық моделі жасалынып, қазандық қондырғыға бағдарламалық қамтамасыздандыру іске асады. Жүйені ақпараттық қамтамасыз етудің құрамы мен құрылымын таңдау компьютерлік технологияны пайдалана отырып, технологиялық мәліметтерді өңдеуге, бірыңғай жіктеу жүйесін құруға және бастапқы ақпаратты кодтауға негізделген. Ақпараттық қамтамасыздандыруды құрудың негізгі мақсаты басқару объектісі күйінің мүмкін анализімен қамтамасыз ету және қалыпты және экспериментальді жағдайларда басқару шешімін қабылдау болып табылады.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 ДЕ-25-14 ГМ бу қазандығының сипаттамасы

Қазандық агрегаттар, екі негізгі класстарға бөлінеді: бу және су қыздырушы. Бу қазандықтың сипатталуы: бу өндірумен, бу қысымымен, оның температурасымен және қоректендіруші судың температурасымен тұжырымдалады. Бу өнімділігі бойынша, қазандықтар былай бөлінеді: 25 т/сағ дейінгісі - аз, 35...50 ден 160...220 т/сағ дейінгі - орташа және одан жоғарғысы - үлкен өнімділікті. Бу қысымы бойынша, былай ажыратылады: төменгі қысымды қазандықтар - 1,37 МПа (14 кгс/см²) дейінгі, орташа қысымды - 2,35...3,92 МПа, жоғарғы қысымды - 9,81...13,7МПа және алмағайыптан артық - 25 МПа және одан да жоғары.

Қажетті бу немесе ыстық су жасауға арналған қазандық агрегаттардың және қосымша құрылғылар мен механизмдердің жиынтығын, қазандық қондырғы деп атайды.

Бу қыздырушы - оған түсетін қаныққан буды берілген температураға дейін қыздыруға арналған. Қазіргі кездегі, қазандық агрегаттардың бу қыздырғыштары бірден бір жауапты элементтері болып есептеледі, себебі бу қыздырғыштардың бетін қыздыру өте ауыр жағдайда болуда. Оларды жасау, бір жағынан бу - қыздырғыштарды газдардың жоғарғы температура (800...1100°С) облысында орналастырудағы мақсаты, оның қыздыру бетін кеміту, ал басқа жағынан кемшілігі - қабырғасынан буға жылу беру коэффициентінің аздығы [1].

Бу қыздырғыштың болып көрінуі, ішкі кіші диаметрлі (20... 40 мм) болат құбырлы, жылан түтіктердің параллелді (қос-қостан) қосылу жүйесін, түтінді газдармен, оның сыртынан жұғыса ағуы. Жылан түтіктердің ұштарын, дөңгелек қималы коллекторға пісіреді. Тұтастығын арттыру үшін және қос жылан түтіктегі қажетті жылдамдығын қамтамасыздандыру үшін, екі қатарлы және үш қатарлы түрінде жасайды.

Бу мен газдың ағыс қозғалысының бағытына байланысты - тік ағынды жылан түтікшелісі, жеңілденген температуралық режимде жұмыс орындайды, бірақ, ең үлкен қыздыру бетінің ауданын қажет етеді. Қарама - қарсы ағынды сұлбеде, ең үлкен температуралы тегеурінді алуға мүмкін болады және қыздыру бетінің ең кіші ауданына сәйкес келеді, бірақ, оны, будың қыздырылуы көп емес кезіндегісіне (375...400°С дейінгі), қолдануға болады және газдың бастапқы температурасы 800...900°С жоғары болмағандығысына қолданады. Будың қыздырылуының өте жоғарғы температура жағдайына, аралас сұлбені қолданады.

Бу қыздырғыштарды конвективті және құрастырылған түрлеріне ажыратады. Конвективті бу қыздыртқышты, қазандық агрегаттардың газ жүргізгішіне орналастырады да, оны, оттықтан немесе фестонмен артқы экраннан құралған құбырымен бөледі немесе бірнеше қатар қойылған қайнатқыш құбырмен ажыратады. суретте, қазандық 1.1 - суретте агрегаттың

конвективті бу қыздырғышы, табиғи таратқышпен бейнеленген. Қаныққан бу, барабанынан, жыланды түтікшеге келіп, одан ағуы бойынша бу қыздырғыштың қос сатысына енеді, мұнда алдымен, қарама-қарсы ағыс өтеді, ал одан кейін, жылу тасығыштың тік ағынды қозғалысы (бу мен ыстық газдар) жүреді.

ДЕ стационарлы бу қазандықтары Бий қазандық зауыты конструкциясы бойынша жасалған, жылыту-өндіру қазандықтары үшін арналған.

ДЕ-25-14 ГМ типтес қазандық – екі барабанды, қазандықтың конвекциялық бөлігі оттықлық камераға қатысты жанынан орналасқан. Оттықлық камераның жанындағы экрандық құбыр бойынша ені – 1790мм, ұзындығы – 6960 мм, орташа биіктігі – 2400 мм.

Қазандықтың негізгі құрамдас бөліктері: жоғары және төменгі барабандар, конвекциялық шок, алдыңғы, жанындағы және артқы экрандар. Конвекциялық шок (шоғыр) оттықлық камерадан тығыз газ қоршауымен бөлінген, оның артқы жағында түтін газдың кіруіне арналған терезе бар.

1.1 Кесте – ДЕ-25-14 ГМ қазандығының негізгі сипаттамасы

Өнімділігі	25т/сағ
Қаныққан будың температурасы	194
Бу қысымы	13 кгс/см ²
Жанғыш типі	ГМП – 16
Оттықлық камераның көлемі	29.8 м ³
Су көлемі	16,5 м ³
Бу көлемі	2,61 м ³

Топтық камераның еденін және төбесін құрайтын оң жақ экранның қоршауының құбырлары тікелей жоғарғы және төменгі барабандарға енеді. Артқы экранның құбырының ұштары диаметрі $d=159*6$ мм болатын жоғарғы және төменгі коллекторларға бекітеледі.

Қазандық барабандары 16ГС шойынынан дайындалған және ішкі диаметрі 1000 мм, қабырғасының ені 13 мм.

Жоғары барабанның сулы кеңістігінде қоректік құбыр орналасқан, ал бу көлемінде сепаративті құрылғы бар. Төменгі барабанда уақытылы желдетуге арналған перфорирленген құбырлар және барабандағы суды қыздыруға арналған құрылға орналасқан. Суды шығаруға арналған штуцер бар.

Қазандықта екісатылы булану қолданылады. Екінші сатыға оттықлық экранның бөлігі және газдың едәуір жоғары температурасы аймағында орналасқан конвекциялық шоғырдың бөлігі орналасқан. Екінші сатының қоректенуі диаметрі $d=82*4$ өткізгіш құбыр арқылы жүзеге асырылады, ол жоарғы барабанда орналасқан. Үздіксіз желдету жоғарғы барабандағы тұзды бөлмеден жүзеге асырылады. Түтін газдары конвекциялық шоғырдың барлық қимасы арқылы өтеді және алдыңғы қабырға арқылы газ жүзгішке өтеді. Қазандық оның сол жағында орналасқан стационарлы желдету

аппараттарымен жабдықталған. Желдеткіш аппарат қазандықтың конвекциялық бөлігін және бекіту торын желдету кезінде айналатын соплосы бар құбырлардан тұрады. Желдеткіш құбырдың айналуы маховик пен шынжырдың көмегімен қолдан жасалады. Желдету үшін қазандықтың өзінің қаныққан буы қолданылады. Желдеткіш құбыр оның сенімділігін көтеру мақсатында ыстыққа төзімді шойыннан жасалған.

Қазандықтың тірек жиегі бар, оған қысыммен жұмыс істейтін қазандық элементтерінің массасы, қазандық суының массасы, сондай-ақ, байлаушы каркастың массасы беріледі.

Қазандықтың қозғалмайтын тірегі төменгі барабанның алдыңғы тірегі болып табылады. Төменгі юарабанның артқы тірегі- бар. Қазандықтың элементтерінің жылулық кеңеюін қадағалау үшін барабанның артқы жағында рэпер қойылған.

Оттықлық камераның жанындағы қабырғалардың төбесінің және еденінің тығыз экрандалуы қазандықта қалыңдығы 100 мм изоляцияны пайдалануға мүмкіндік берді.

Қазандық жоғарғы барабанда орналасқан қорғаушы клапандармен жабдықталған. Қазандықтың алдындағысы-бақылаушы, артқысы-жұмысшы.

Қазандыққа жоғарғы барабанның бу және сулы көлемінен құбырларға қосылған тікелей әсер етуші су көрсеткіш құрылғылар бар.

Бу қазандығы деп су буын алуға арналған агрегаттар кешені айтылады. Бұл кешен жанармайдың жануынан бөлінген жылуды суға және буға тасымалдайтын бір бірімен байланысқан жылу алмасатын құралдардың жиынтығынан тұрады. Судан бу алуға қажетті бастапқы энергия тасымалдаушысы ретінде жанармай қызмет атқарады. Қазандық қондырғыда жүзеге асырылатын жұмыс үрдісінің негізгі элементтері болып табылады:

- 1) жанармайдың жану үрдісі,
- 2) жану қалдықтары немесе жанып жатқан жанармайдың сумен жылу алмасу үрдісі,
- 3) судың қызуынан, оның булануынан және будың қызуынан тұратын жылуалмасу үрдісі.

Қазандық агрегаттардың жұмыс істеуі барысында бір бірімен әсерлесетін екі ағын қалыптасады: жұмыстық денесінің ағыны және жылутасымалдағыштың от жағуында құрастыратын ағын.

Осы әсерлесудің нәтижесінде объектінің шығысында берілген қысымдағы және температурадағы бу пайда болады.

Қазандық агрегатты пайдалану кезінде пайда болатын негізгі мәселелердің бірі туындалатын және тұтынылатын энергиялардың арасында теңдікті қамтамасыз ету болып табылады. Өз кезегінде бу қалыптасу қазандық агрегаттағы энергия берілу үрдістері жұмыс денесіндегі және жылутасымалдағыш ағындарындағы зат мөлшерімен байланысты екені анық.

Жанармайдың жануы толығымен физико-химиялық үрдіс. Жанудың химиялық жағы оның жанатын элементтерінің оттегімен тотығу үрдісі болып табылады, бұл үрдіс белгілі бір температурада жүреді және жылу бөлінумен

ерекшеленеді. Жану қарқаны, сондай-ақ оның үнемділігі және жанармайдың жану процесінің тұрақтылығы жеткізіп салу (келтіру) әдісіне және жанармайдың бөлшектері арасындағы ауа үлестіріміне байланысты. Шартты түрде жанармайдың жану үрдісін 3 кезеңге бөледі: от алу, жану және жанып біту. Бұл кезеңдер негізінен уақыт жағынан тізбектеле орындалады, бір-бірімен аздап беттеседі.

Жылу берілудің мәні жанармайдың жануы кезінде бөлінетін жылу энергиясын бу алыну керек болған суға немесе, егер температурасын арттыру керек болса, буға беруде болып табылады. Қазандықтағы жылуалмасу үрдісі су және газ кірмейтін жылу өткізгіш қабырғалар арқылы жүреді, олар қызу беті деп аталады. Қызу беттері құбыр ретінде орындалады. Құбырлар ішінде үздіксіз су айналымы жүріп жатады, ал сыртында олар ыстық оттық (топочная) газбен шайылады немесе сәуле шығарумен жылу энергиясын қабылдайды. Осылайша қазандық агрегатында жылу берудің барлық түрі орын алады: жылу өткізгіштік, конвенция және сәуле шығару. Сәйкесінше, қызу беті конвенциялық және радиациялық болып бөлінеді. Уақыт бірлігінде жылу бетінің аудан бірлігі арқылы берілетін жылу мөлшері қызу бетінің жылулық кернеуі деп аталады. Кернеудің шамасы шектелген, біріншіден, қызу беті материалының қасиеттеріне байланысты, екіншіден, ыстық жылу тасымалдағышынан бетке дейін, беттен салқын жылу тасымалдағышқа дейінгі жылу берудің ең жоғарғы мүмкін қарқынына байланысты.

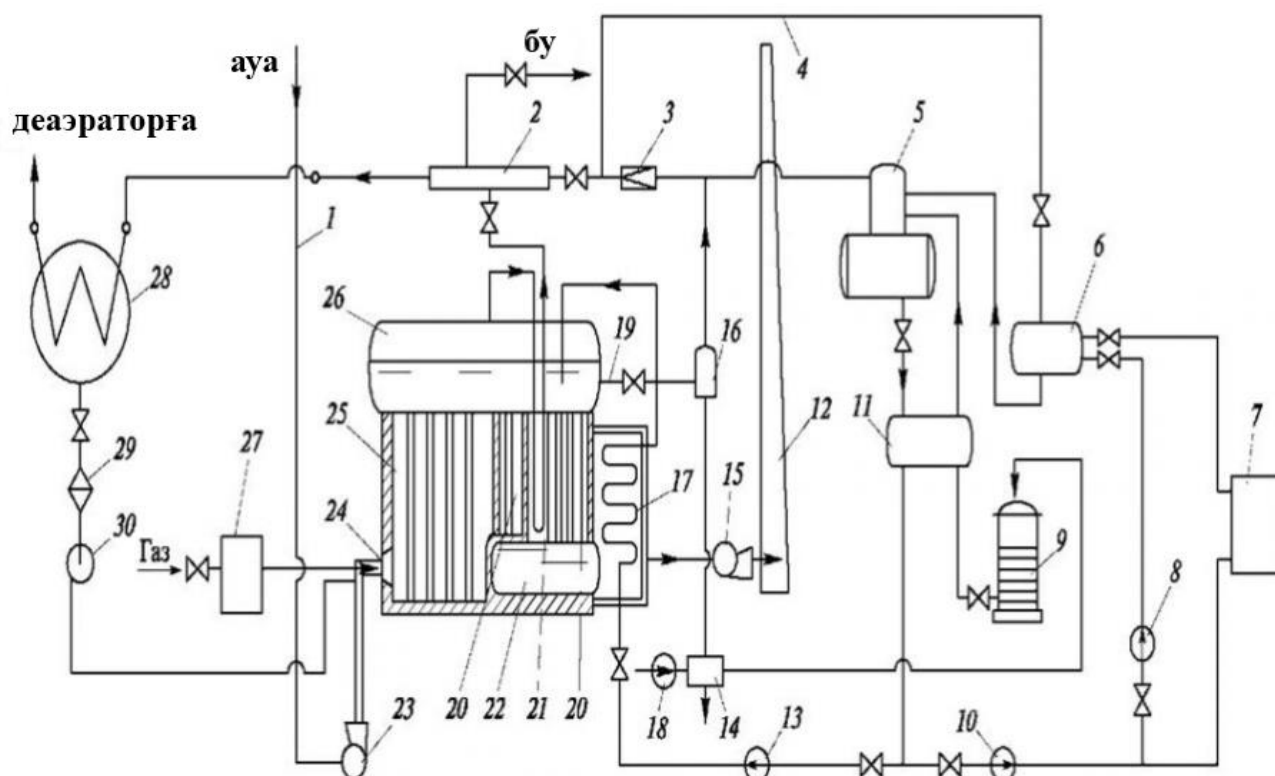
Жылу тасымалдағыштардың температура айырмасы мен жылудың қызу бетіне қатысты жылу қозғалу жылдамдығы үлкен болған сайын және беттің тазалығы жоғары болған сайын жылу берілу қарқыны коэффициенті жоғары болады.

Қазандық агрегаттарындағы бу қалыптасу белгілі бір ретпен орындалады. Экрандық құбырларда бу қалыптасу басталады. Бұл үрдіс жоғары температура мен қысымда жүреді. Булану құбылысы кезінде сұйықтың бетіндегі жоғары жылдамдыққа ие және беттік керілуді жасайтын басқа молекулаларға қарағанда кинетикалық энергиясы жоғары молекулалар қарағанда кинетикалық энергиясы жоғары молекулалар қоршаған ортаға ұшып шығады. Температура көтерілген сайын булану қарқыны жоғарылайды. Булануға қарама-қарсы үрдіс конденсация деп аталады. конденсация нәтижесінде түзілетін сұйықты конденсация деп атайды. Ол бу қыздырғыштарда металдың бетін суыту үшін қолданылады.

Қазандық агрегаттарда түзілетін бу қаныққан және асқын қыздырылған деп бөлінеді. Қаныққан бу өз кезегінде құрғақ және сулы деп бөлінеді. Жылу электр станцияларында асқын қыздырылған бу қолданылатындықтан, буды қыздыру үшін бу асқындырғыштары қолданылады, бұл жағдайда ширмалық және коньюктивтік қыздырғыштар, оларда буды қыздыру үшін жанармайдың және қалдық газдардың жануы нәтижесінде бөлінетін жылу қолданылады. Т-540 температурадағы және қысымы $P=100$ атмосферада алынған асқын қыздырылған газ технологиялық қажеттіліктерге жұмсалады.

1.1.1 Қазандықтың технологиялық сұлбасы

Өндірістік – жылыту қазандығының технологиялық сұлбасы 1.1– суретте көрсетілген.



1 - ауа жинайтын қораб; 2 - бу жинайтын коллектор; 3 - редукционды қондырғы; 4 - бойлерге бу құбыры; 5 - деаэратор; 6 - бумен сумен жұмыс істейтін бойлер; 7 - тұтынушы; 8 - желілі насос; 9 - суды химиялық дайындайтын жүйе; 10 - сорушы насос; 11 - деаэрленген суды суытушы; 12 - түгінді мұржа; 13 - қоректенуші насос; 14 - дымқыл суды ысытушы; 15 - түтін сорғыш; 16 - үздіксіз продувканы кеңейтуші; 17 - су үнемдегіш; 18- насос; 19 - үздіксіз продувканы құбыр; 20 - қыздырушының конвективті беті; 21 - бу қыздырушы; 22,26 - төменгі және жоғарғы барабандар; 23 - үрлеуші желдеткіш; 24 - жанарғы; 25 - қазандық қондырғының оттығы; 27 - қазандықтың газ реттегіш қондырғысы; 28 - мазут сақтаушы; 29 - сүзгі; 30 - насос.

1.1 Сурет – Өндірістік – жылыту қазандығының технологиялық сұлбасы

Мазут (28) бумен қыздырылған мазут сақтаушыдан сүзгі (29) арқылы және аздап насоспен тазаланғаннан кейін жанғышқа беріліп, ауамен араласып жанады.

Жылыту қазандығы оттықтан (25) буландырғыш қыздыру беті орналасқан, жоғарғы (26) және төменгі (22) барабандардан, (20) қыздырушының конвективті бетінен, (21) бу қыздырушыдан, (17) су үнемдегіштен тұрады.

Жылыту қазандығындағы ауа газды жағу үшін қажет. Ол қазандықтың жоғарғы бөлігінен алынып, ауа жинайтын қораб (1) арқылы үрлеуші желдеткіштің (23) кірісіне келеді де, қысыммен жанарғыға (24) беріледі. Жанған өнімдер барлық жылу қолданушы элементтері арқылы тізбектеле өтеді және түтін сорғыштың (15) көмегімен түтінді мұржаға (12) шығарып тастайды.

Жылыту қазандығындағы бу жалпы бу жинайтын коллекторға (2) келіп түседі де, технологиялық тұтынушыларға жіберіледі. Будың бөлігі редуционды қондырғыдағы қысым төмендегеннен кейін деаэраторға (5) беріледі.

Технологиялық қажетке және жылуға жұмсалатын ыстық суды алу үшін қазандыққа бусулы бойлері (6) орнатылған. Бу бойлерге бу жинайтын коллектордан (2) арнайы бу құбыр (4) арқылы келеді.

1.1.2 Тартушы – үрлеуші қондырғы

Қазандықтағы тартушы – үрлеуші қондырғы мынадай бөліктерден тұрады:

- оңға айналатын ДН-12.5 типтес түтін сорғыш:

өнімділігі – 39900 м³;

қысым – 351 кгс/см²;

электр қозғалтқыш қуаты – 55 кВт;

айналым саны – 1500 айн/мин.

- солға айналатын ВДН-11.2 типтес үрлеуші желдеткіш:

өнімділігі – 28700 м³;

қысым – 441 кгс/см²;

электр қозғалтқыш қуаты – 55 кВт,

айналым саны – 1500 айн/мин.

Желдеткіш пен түтінсорғыш корпустан, жұмыс дөңгелектен, бағыттаушы аппараттан, жиекпен және электр қозғалтқышынан тұрады. Солға және оңға айналатын етіп жасалады.

Бағыттаушы аппарат тарту-үрлеу машинасының өнімділігін реттеу үшін қолданылады.

Кіріс үрлеуші желдеткіштегі электр қозғалтқыштан және түтін сорғыштағы валға жұмыс дөңгелегі отырғызылған картер арқылы жүзеге асырылады. Желдеткіш пен түтінсорғыштың жұмыс дөңгелегінің ступицаның беткейінде электрқозғалтқыштың валын суытуға арналған силицалық фазалары бар. Қазандықта үрлеуші желдеткіш пен түтін сорғыш қазандықтың дұрыс жұмыс істеуіне тікелей ықпал етеді.

1.1.3 Қазандықтың жанғыш құрылғысы

Қазандық ГМП-16 типтес газмазутты жанғышпен жабдықталған.

ГМП-16 газмазутты жанғышы оның номиналды өнімділігінен 10% -тен 100% - ке дейінгі реттеу диапазонындағы сұйық отын мен газды екі сатылы жағу камерасында жұмыс істеуге арналған. 1.2 – кестеде ГМП-16 жанғыштың техникалық сипаттамалары келтірілген.

1.2 Кесте – ГМП-16 жанғыштың техникалық сипаттамасы

Шаманың аты	Өлшем бірлігі	Мәні
Номиналды жылу өнімділігі	Гкал/сағ	16
Жанғыштың алдындағы мазуттың номиналды қысымы	кгс/см	20
Будың қысымы	кгс/см	1-5
Будың меншікті шығыны	кг/кг	0,05
Номиналды жүктеу кезінде мазуттың жану шығыны	кг/сағ	1745
Ауаның артықшылығы коэффициенті	–	1,05

1.1.4 Тұтандырғыш - қорғаныш құрылғысы

Газамазутты жанғыш тұтандырғыш - қорғаныш құрылғысымен жабдықталған, ол мыналардын тұрады:

- дінгек;
- буды алып келу шпиццері;
- орталық электрод керамикалық изоляцияланған;
- ұштық;
- сыртқы жағында жоғары вольтты кернеуді қосуға арналған электрод шоғырланған.

Тұтандырғышқа газ штицер арқылы келеді, дінгек арқылы өтіп, ұштықтың шығысында құйрықша мен ұштықтың сақина электроды арасында пайда болатын электр шоғынан от алады. Жанудың тұрақтылығын қамтамасыз ету мақсатында тұтандырғыш арнайы каналдың ішінде, тұтандырғыштың осіне параллель бағыттағы ауа ағынында орналасу керек.

Тұтандырғышты оттықның сәуле шығаруынан сақтау үшін оның ұштығы қондырғылық құбырдың деңгейінен 100 - 150 мм - ге тереңде жату керек.

Орнатудан бұрын тұтандырғышта электродтардың арасын кемінде 2 - 3 мин етіп орнатып алу керек.

Паромеханикалық форсунка

Жанғыш мазутты паромеханикалық форсункадан, газдық бөлімнен, форсунканы шешкен кезде форсункалық каналды жабуға арналған соғу түйіні бар күрекшелі құйындатқыштан тұрады. ТҚҚ - ны орнатуға арналған ойығы бар. ГМП - 16 жанғышында сұйық отының тозаңдануы реттеу диапазонында отынды тозаңдатудың жоғары сапасын қамтамасыз ететін паромеханикалық форсункамен жүзеге асырылады.

Паромеханикалық форсунка дінгектен, қысқыш винттері бар қапсырмалардан, үлестіргіш шайбадан, отынды құйындатқыштан, буды құйындатқыштан және гайкадан тұрады. Дінгек сұйық отынды форсунканың басына тасымалдауға арналған және артқы ұшы келте құбырлар арқылы корпустармен, ал алдыңғы ұшы тозаңдатқыш басымен қосылған концентрлі құбыр түрінде болады.

Мазут ішкі құбырмен үлестіргіш шайбаның тесігі арқылы отын құйындатқышының сақиналық арнасына әкелінеді және тангенциалдық арнамен құйындату камерасына түседі. Соплоның ернеуінен жұлына отырып, отынның пленкасы көптеген ұсақ тамшыларға бөлініп кетеді, олар іші қуыс конус түрінде оттыққа түседі.

Бу құйындатқышында бірнеше бу ағынын айналдыратын тангенциалды арналар, құйындату камерасы және шығыс ойығы бар. Сыртқы құбыр арқылы бу буды құйындатқыш арнаға келеді және отындық соплоның жанында айналмалы ағынмен шыға отырып, мазутты тозаңдауға қатысады.

Үлестіргіш шайба - отындық құбырды бекітетін деталь. Үлестіргіш шайбаның аймағында сұйық отынды құйындатқыш сақиналы арнаға бірқалыпты жеткізетін бірнеше тесіктер бар. Үлестіргіш шайбаның жұмыс беті отын құйындатқышы жанасатын жазықтық болып табылады. Тоzaңдалатын детальдар арасындағы тығыздық іргелес жатқан жазықтықтардың тазалығы арқасында қол жеткізіледі.

Газ бөлімі

Газ бөлімі дегеніміз газ шығарғыш тесіктері мен келтіруші құбырлары бар сақиналы газ коллекторынан тұратын құрылғы. Сақиналы коллектор қимада тік бұрышты формада болады. Газ коллекторының қабырғасына (шет жағына) ауаның ауабағыттағыш құрылғыға аздап енуіне арналған аққыш қосылған. Газ коллекторының ішіне бөлгіш обечайка бекітілген, ол бір газ жүргізетін құбырдың және коллектордың кірісінде салыстырмалы жоғары жылдамдығы болған кезде газды коллекторға бірқалыпты үлестіруге мүмкіндік береді.

Коллекторда газ шығарғыш ойықтар бір қатарда орналасқан. Ойықтардың қимасы мен қадамы газ түтікшесін ауа ағынына ендірудің тиімділігін ескере отырып есептелген.

Күрекшелі ауа құйындатқышы

Күрекшелі ауа құйындатқышы оң немесе сол бұрағышпен орындалады. АБҚ (ауа бағыттағыш құрылғы) жанғыштың тармақ бөлігіндегі негізгі түйіндердің бірі болып табылады. Құйындатқыш профильдік күрекшеден, ішкі және сыртқы обечайкадан тұрады. Профильдік күрекшелер АБҚ-ның аэродинамикалық кедепгісін азайтуға мүмкіндік береді (тура күрекшемен салыстырғанда).

1.1.5 ГМП-16 жанғыш құрылғыны пайдалану

Тұтандырғыш шырақты амбразураға ендіргеннен кейін асықпай отынды беру керек.

Жанғышты қосу үрлеу желдеткішінің қосылуы жағдайында және жабық ауа реттеуіш органы жағдайында іске асырылады. Жанғышты от алдыру ТҚК немесе шырақтың көмегімен жүзеге асады.

От алған кейін ТҚК - дағы газ беру жолындағы кранды жабу керек. Отын берілуін, ауаны және қазандық оттықсындағы сиректетуді реттеу керек.

Қазандықтың қызуына қарай отынды және ауаны реттеу органдарының көмегімен қажетті режимді орнату керек.

Жанғыштың шырағы жұлынған жағдайда отынның берілуін тоқтату керек және оттықны 10 - 15 минут бойы желдету керек, содан кейін қайта іске қосуды қайталау керек.

Жанғышты іске қосуда мазутта алдын ала форсунканың мазутты беткейін бумен үрлеу керек. Жану алдында мазут қысымы от жағу периодында $0,5 - 0,7$ кгс/см² құрау керек. Сонымен қатар, шығынға кеткен бу қысымы $2,5 - 3$ кгс/см² болу керек. Мазуттық форсунканы жаққаннан кейін жанғыштың өнімділігін реттеу отын мен ауа қысымын өзгерту арқылы жүзеге асады.

Мазуттағы жанғыштың жұмысы кезінде температурасы 200°C жоғары буды және дымқыл буды пайдалануға болмайды. Бірінші жағдайда тозаңдағыштың коксталу мүмкіндігі жоғарлайды, ал екінші жағдайда тозаңдау сапасы нашарлайды.

Сұйық отыннан газ тәріздес отынға өту мазут қысымын $2 - 5$ кгс/см² дүйін азайту арқылы және газ қысымын аздап көтеру арқылы жүзеге асады. Газдың от алғанынан кейін мазуттың берілуі тоқтатылады және қажетті жану режимі орнатылады.

Жүктемені арттыру газды сосын ауаның берілуін бірқалыпты көтеру арқылы жүзеге асады, одан кейін оттықтағы тарту реттеледі. Жүктемені азайту үшін алдымен газдың сосын ауаның берілуі төмендейді, сосын оттықта тарту реттеледі.

Қазандықның жұмысы кезінде вибрация пайда болса, ауаның берілуін азайту керек. Онымен қоса «отын-ауа» қатынасының тиімді мәні - 2 коэффициенті $1,0 - 1,05$ сақталу керек.

Газдан мазутқа өту қысымы $2-5$ кгс/см² мазутты беру арқылы тузеуге асады, мазут танғаннан кейін газдың берілуі тоқтатылады.

Жанғыштың жұмысы кезінде реттеуіш клапандардан басқа барлық клапандар ашық тұруы керек.

Мазутта жұмыс істеу кезінде форсунканың басына қарап отыру керек, кокстың пайда болуы форсунканың дұрыс емес орнатылғанын немесе оның ластанғанын білдіреді.

Қазандық тоқтатылған кезде күрекшелі құйындатқышты тазалау керек және газ шығысын калибрлеу керек. Мазутты форсунканы бір ауысымда бір рет жуу керек. Тозаңдағыш қондырғының элементтерінің қызмет ету уақыты пайдалану жағдайларына байланысты 750 сағаттан кем болмайды.

Тангенциалды арналарды, құйындау камерасын және шығыс соплосын тазалап отырған дұрыс, сондай-ақ, құйындатқыш пен тозаңдағыш беттерін тексеріп тұру керек. Қажет болған жағдайда, ысқыланған плитада қабысатын беттерді сүртіп тұру керек.

Ысқыланатын беттердің тығыз емес байланысы және нашар сапасы мазуттың бу тракті арқылы бу жолына түсуіне алып келіп соғады. Жанғыштың өшірілуі отына мен ауаның қысымын біртіндеп азайту арқылы жасалады.

отынды беруді толығымен тоқтатқаннан кейін оттықны 10-15 минут бойы желдету керек.

2.2 Қазандықта орнатылған БӨА және А құрылғылары

Автоматика және БӨА қызмет көрсетушінің тұрақты қатысуынсыз электросорғыштық агрегаттар жұмысы кезінде басқару және бақылау үшін тағайындалған.

Автоматика және БӨА қамтамасыз етеді:

- 1) операторлықта орналастырылған щиттік басқарудан бастап агрегаттың барлық механизмдерімен автоматтық басқару;
- 2) телемеханика каналдары бойынша басқару;
- 3) агрегаттың механизмдерінде тікелей орналастырылған батырмалар көмегімен басқару;
- 4) технологиялық параметрлерді бақылау;
- 5) технологиялық параметрлер ауытқулары сигнализациясын және агрегат механизмдерінің жағдайын игнализациялау;

Пайдалану кезінде қазандықтың жұмысын басқару және реттеуді жүзеге асыру үшін келесі құрылғылар орнатылған[4].

Реттеу үшін:

- барабандағы су деңгейін реттеуіш – минитерм;
- жылулық жүктемені реттеуіш (газ бойынша) – минитерм;
- жылулық жүктемені реттеуіш (мазут) – минитерм;
- жалпы ауа реттеуіш – минитерм;
- сиректету реттеуіші – минитерм.

Бақылау - өлшеу құрылғылары:

- барабандағы су деңгейі – РТМ 490/1;
- бу шығыны – РТМ 490/1;
- су шығыны – РТМ 490/1;
- газ шығыны – РТМ 490/1;
- газ қысымы – 2ТРМ1;
- мазут қысымы – 2ТРМ-1;
- ауа қысымы – КП1Т-2221;
- будың және шығып жатқан газдардың температурасы – 2ТРМ-1;
- оттықтағы сиректету – КП1Т-2221.

Қазандықтың жұмысының қауіпсіздігі автоматикасы отын жеткізілуін тоқтату арқылы қазандықты автоматты тоқтату арқылы жүзеге асады, бұл келесі жағдайларда орын алады:

- 1) Газ қысымының азаюы – 2кПа (0.02 кгс/см²).
- 2) Мазут қысымының азаюы – 0.125 МПа (12.5 кгс/см²).
- 3) Ауа қысымының түсуі – 0.35 Па (3.5 кгс/см²).
- 4) Оттықтағы сиректетудің азаюы – +6 мм.
- 5) Шырақтың өшуі.

- 6) Барабан деңгейінің көтерілуі немесе түсуі – ± 80 мм.
- 7) Қорғаныс тізбегінің ақаулығы, кернеудің жоғалуын қоса алғанда.

2.3 Қазандықты жағуға және іске қосуға дайындау

Монтаждан кейінгі қазандықты іске қосу қазандықтың бастығының қадағалауымен орындалады. Қорғаныс ақаулықтары бар болса, қазандықты қосуға тыйым салынады.

Қазандықты қосудан бұрын қазандықты және көмекші аспаптарды мұқият тексеруден өткізу қажет:

- қазандықтағы және көмекші құралдардың жұмысы біткеніне және қазандыққа жасақтар мен кіру рұқсаттары табылғанына көз жеткізу керек;
- оттықта адамдардың және бөгде заттардың жоқ екеніне көз жеткізу;
- қазандықтың газ жолдарын, су экономайзерін, үрлегіш құрылғыларын, тесіктер мен лючкаларды жабу керек;
- айналма қалаудың тығыздығын, барлық фланцелық байланыстарды және қазандықтың арматураларын тексеру;
- жанғыш форсунканың және мазут форсунканың жұмысқа дайындығын тексеру
- оттық мен газ жүргішіс клапандарын жағдайын тексеру;
- қолдан басқарылатын барлық арматураның жүріс жеңілдігін және дистанционды кірістердің іске дайындығын тексеру;
- су өлшегіш колонкалардың жеткілікті жарықталуын тексеру, барлық вентильдерді қарап шығу;
- қазандықтың сақтандырғыш клапандарын тексеру;
- ауа жапқышы мен жанғыш шиберларының жұмысқа қабілеттілігін тексеру, сонымен қатар түтін сорғыш пен үрлегіш вентиляторлардың бағыттауыш аппараттарын тексеру ;
- қазандықтың үрлегіш вентилінің, экономайзер мен қазандықтың дренаждық вентилінің тығыз жабылғанын тексеру;
- қазандықтың басқару-өлшеу қондырғылары мен автоматтық басқару аппаратурасының дайындығын тексеру;
- барлық ауа крандарын ашу, су өлшеуіш колонкалардағы су және бу вентильдерін ашу, ал үрлегіш вентильдерін жақсылап жабу керек;
- түтінсорғыш пен үрлегіш вентильдарының жұмысқа дайындығын тексеру, байланыстырушы муфталардың қалып-күйін тексеру, жартылай муфталардың қоршауларының бар екендігіне көз жеткізу, анкерлік болттарды тексеру және гайкаларды бекіту керек;
- алаңшаларда, сатыларда және құрылғының өзінде бөгде заттармен қоқыстың жоқтығына көз жеткізу. Қажет болса, тазалау керек;
- жарықталудың жеткіліктілігіне көз жеткізу.

Тексеру жұмыстары біткен соң қазандықты қоректік сумен сүкөрсеткіш шыныдағы төменгі деңгейіне дейін бірқалыпты толтыру керек. Қазандықты

толтыру кезінде люктердің тығыздығын, қазандықтың түсіру және үрлеу арматураларының фланцеларын және экономайзерді тексеру керек. Су кетіп жатса оларды бекітіп жабу керек, егер су кету тоқтамай жатса, су берілуді тоқтатып, су кетуінің алдын алу шараларын жасау керек. Су деңгейі су көрсеткіш шынының төменгі деңгейіне жеткен кезде ауа өткізгіштігі жауып, қазандық қоректенуін тоқтату керек, сосын шыныда су көрсеткіші бір деңгейде тұра ма тексеру керек. Егер су көрсеткіші түсіп жатса, себебін анықтау керек, тығыз емес жерлерді тауып, оларды жою керек, сосын қазандықты тағы да сумен қоректендіру керек.

Қазандықтағы су деңгейі қоректену вентилі жабық тұра көтеріліп жатса, ол вентильдің ақаулығын білдіреді. Себебін анықтап, жою керек.

2.3.1 Қазандықты газбен және мазутпен жағу

Қазандықты газбен жағу

Қазандықты жағуды келесі ретпен жүргізу керек.

1) Түтінсорғыш пен үрлеу вентилторларын қосу (бағыттауыш аппараттары жабық тұрған кезде) және оттық мен газ жүргіш жолдарды 10-15 минут бойы желдету керек. Онымен қоса жану алдындағы ауа қысымы 10мм сын. бағ., ал сиретуі 1.5-2 мм сын. бағ. болу керек.

2) Қауіпсіздік шамын ашу, кесу-клапанын көтеру, газ жүргіш ысырмасы мен газ қысымын реттегішін ашу керек. 10-15 минут бойы газ жүргішті желдету (газ анализін жасау – жануын тексеру), анализ нәтижесіне қарай желдету және қауіпсіздік шамдарын жабу.

3) Газ тұтандырғышын дайындау, тұтандырғышқа газ берілу кранын ашып, газды жағу керек. Тұтандырғыш шырағы тұрақты, ұзын және негізгі жанғыштын кемінде $\frac{3}{4}$ -ін құрау керек. Одан кейін жанғышта газ беру кранын асықпай ашып, жағу керек, оған қоса, тұтандырғыш шырағының жануын үнемі қадағалап отыруымыз керек. Табиғи газбен жандырған кезде, оның қысымы 50-75 кгс/см² болу керек.

4) Негізгі шырақ тұрақты жанып жатқанына көз жеткізіп, тұтандырғышты өшіріп және жануды толық, түтіні шықпай жанатындай етіп, ал шырақ тұрақты және қуатты болатындай етіп реттеу керек.

5) Жағу кезінде газ жанбай жатса немесе шырақ өшпей жатса, жанғышқа газ беру кранын жабу, қауіпсіздік шамын ашу және 10-15 минут бойы оттықны газ жүргішті желдету, содан соң қайта жағу керек.

Газ шырағын қызып тұрған кладкамен не амбразурамен жағуға ешқашан болмайды.

Жанғышты жағып жатқанда, алаудың кенеттен атқылауынан күйіп қалмау үшін жылыту люктарына қарсы тұрмау керек. Жағу оперативтік персоналдың кемінде 2 адамның қатысуымен жасалады.

1) Шырақты жаққаннан кейін оттықтағы сиректелудің 2-3 мм сын. бағ. болуын және барабандағы су деңгейін қадағалау керек. Төменгі барабанның жылуы үшін қазандықты әрдайым желдетіп тұру керек.

2) Су көрсеткіш шыныдағы су деңгейі 5-10 мм көлемінде өзгеріп отыру қажет, оның жылжымай тұруы бу немесе су түтікшелерінің бітеліп қалғанын білдіреді. Сукөрсеткіш қондырғылардың дұрыс жұмыс істеуі үшін оны жиі желдетіп тұрады, бірақ ауысымда бір реттен кем болмауы тиіс. Қазандықта суды қыздырған кезде ондағы су көрсеткіш шыныдағы су деңгейі көтеріледі. Деңгейді бақылай отырып, судың біраз бөлігін үрлеу жолдары арқылы азайту арқылы оны сукөрсеткіш шынының төменгі деңгейінде ұстап отыру қажет. Манометр бойынша бу қысымы 0.5-1 кгс/см² болған кезде, су көрсеткіш шыныны желдетіп отыру қажет.

3) Қазандықтың циркуляциялық контурындағы температура айытқу болмау үшін жағу басталғаннан кейін қазандықты төменгі нүктелері арқылы жиі желдетіп тұру қажет, алайда барабандағы су деңгейін қадағалауды күшейту керек.

4) Лаздың, люктың, фланцелық байланыстардың болттарын тартып бұрау тек қысым 2-3 кгс/см² көп болмаған кезде ғана мүмкін, бұрау қазандықтың аға шеберінің қатысуымен, кәдімгі гайкалық кілтпен күш қолданусыз орындалады.

5) Жанғышқа берілетін ауа мен газдың көлемін реттей отырып, қазандықтағы қысымды бақылау. Қысымды көтеру келесі ретпен жүргізіледі:

- жану басталғаннан кейін 15 минут – 1 кгс/см²;
- жану басталғаннан кейін 25 минут – 4 - 5 кгс/см²;
- жану басталғаннан кейін 45 минут – 13 кгс/см².

6) Ауа өткізгіштен бу шыққыннан кейін қазандықтағы бу қысымы атмосфералық қысымнан асып кетсе, ауа крандарын тауып, желілік деаэраторға жану жолдарын ашу керек. Қазандық барабандағы бу қысымы 5-8 кгс/см² болған кезде жану жолдарын тауып, бірқалыпты жылыту үшін төменгі барабанды жиі желдетіп тұру керек.

7) Жағу кезінде репер бойынша көрсеткіштерді журналға жаза отырып, төменгі барабанның артқы түбіндегі күйдің өзгерісін қадағалау керек:

- суық күйде;
- 0.5-1 кгс/см² қысымда;
- 5-8 кгс/см² қысымда;
- азандық жұмысқа қосылған сәттен кейін – 13 кгс/см².

8) Жағу кезінде жылыту беттерін желдетуге тыйым салынады. Қазандықты іске қосардан бұрын түсіру және желдету арматураларының тығыздығын, қалану қалпын және изоляциясын тексеру керек. Дефект табылса, жою керек, персоналдың күшімен жою мүмкін болмаса, дефекті журналға жазып қою керек.

Қазандықты мазутпен жағу

1) Түтінсорғыш пен үрлеу вентиляторларын қосып, оттық мен газжүргіш жолдарды 10 - 15 минут бойы желдету керек. Жанғыш алдындағы ауа қысымы 50 - 70 мм сын. бағ, ал оттықтағы сиректелу 3-5 мм сын. бағ. болу керек. Мазут кемінде 100°С - қа дейін қыздырылуын қадағалау керек.

2) Тура магистральдан мазут берілуін ашып және рециркуляция вентилін жабу арқылы қазандықтағы мазут өткізгішті қысымға салу, кран-кескішті көтеру

және мазут қысымын реттегіш клапанның көмегімен 5-8 кгс/см² деңгейінде ұстап тұру қажет. Форсунканы жанғышқа қойып, оны бумен үрлеу керек.

3) Мазут жанғаннан кейін 22 кгс/см² қысымда тұрақты мазут берілуін, 1-2 кгс/см² қысымда бу, 70-80 мм сын. бағ. қысымда ауа берілуін қадағалау керек, ол жіңішке тозаңдауды, толық жануды, шырақтың пульсациясын жоқ болуын, сондай-ақ олардың оттықның қабырғасына және қызу беттеріне тиюін қамтамасыз етеді.

4) Негізгі шырақ тұрақты жанып жатқанына көз жеткізу, тұтандырғышты өшіру және жануды толық, түтіні жоқ, ал шырақты тұрақты және қуатты болатындай етіп реттеу керек.

Мазуттық форсунканы қызып тұрған кладкамен немесе амбразурамен жағуға тиым салынады.

Қазандықты жағу және ондағы бу қысымын көтеру бойынша келесі операциялар газдағы қазандықты жағудағы операцияларға ұқсас.

Газбен жанып жатқан қазандықты мазутқа өткізу

Қазандықты мазутқа өткізу газбен жұмыс істеп жатқан жанғыштарды біртіндеп өшіріп, мазутты жағатын форсункаларды қосу арқылы жүзеге асады.

Мазутты қосудан алдын форсункаға мазут өткізу жолдарын қыздырып дайындып алу керек.

Мазуттағы форсунканы іске қосу үшін:

- форсунканы амбразураға орнату;
- газ тұтандырғышын жағу, мазутты форсункаға беру вентилін ашу;
- мазутөткізгіш вентилін аздап ашу, форсунканы қосу;
- реттеу клапаны арқылы мазуттың керекті қысымын орнату;
- мазут берілуін және ауа шығынын реттей отырып, мазутөткізгіш вентилін толық ашу.

2.3.2 Қазандықты іске қосу

Қазандықты іске қосудан бұрын:

1) Сақтандырғыш клапандардың, су көрсеткіш құрылғылардың, бу және су қысым манометрлерінің жұмысқа дайындығын тексеру керек.

2) БӨА және А кезекшісін қорек автоматын қосуды сұрау керек.

3) Қазандықтағы су деңгейін тексеру, деңгей өлшегіш көрсеткіштерін су көрсеткіш шыныдағы көрсеткіштерімен салыстыру, қорек автоматының жұмысқа қабілеттілігін тексеру керек.

4) Қазандықты бу өткізгішке асықпай, бу өткізгіштегі қысымнан 0.5 кгс/см² аз қысымда бу өткізгішті жақсылап қыздырып және үрлеп болған соң қосу керек.

5) Қазандықтағы қажетті қысымға қол жеткізу үшін:

- су көрсеткіш шыныны жақсылап үрлеп, қазандықтағы су деңгейін төменгі деңгейде ұстап отыру қажет;
- жүріс жеңілдігін және қолмен көтеру және түсіру арқылы сақтандыру клапандарының тығыздығын тексеру;

- толық ашылу үшін қазандықның бужүргішінің коллекторға қосылу ГПЗ
- н асықпай ашу;

- егер қазандықды қосқан кезде гидравликалық соққылар немесе
буөткізгіш вибрациясы орын алып жатса, ГПЗ - ді тез арада тауып, оттықның
жеделдеуін азайту, жоғарғы барабанның желдетуін көтеру керек.

б) Жағудағы бастау уақыты мен қазандықды коллекторға қосу уақыты
оперативті журналға және қазандық агрегаттың тәуліктік ведомостіне жазылады.

2.4 Қазандыққа техникалық күтім жасау

1) Жұмыс кезінде айрықша мән берілу керек жайттар:

- қазандықдағы қалыпты су деңгейі мен оның сумен қоректенуі. Сонымен
қатар, су деңгейі рұқсат етілгеннен төмен түсіп кетпеуі керек (-80 мм) не
көтеріліп кетпеуі керек (+80);

- будың қалыпты қысымын қадағалау. Қазандықда бу қысымы көтерілген
жағдайда: бақылаушы сақтандырғыш клапан және жұмысшы сақтандырғыш
клапан іске қосылу керек;

- экономайзерден кейінгі бу температурасын, сондай-ақ қоректік су
температурасын ұстап тұру;

- жанғыштың қалыпты жұмысы.

2) Сукөрсеткіш құралдары үрлеумен тексеру ауысымына кемінде бір рет
жасалуы тиіс. Су деңгейінің төмендеген көрсеткіштерін су көрсеткіш
қондырғылармен тексеру журнал жаза отырып ауысымына кемінде 2 рет жасалу
тиіс.

3) Сақтандырғыш клапандарды үрлеумен тексеру оперативті журналға
жаза отырып ауысымына кемінде бір рет жасалу керек. Қазандықның ақаумен
немесе реттелмеген сақтандырғыш клапандармен жұмыс жасауына тиым
салынады. Сақтандырғыш клапандарды сына қағуға тиым салынады.

4) Газ отындағы қазандықның жұмысы кезінде жүктемені көтеру -
алдымен бірқалыпты газ берілуін көтеру керек, сосын ауа берілуін реттеу және
тартуды реттеу керек. Азайту кезінде - ауа берілуін азайту, сосын газ, одан кейін
тартуды реттеу керек.

5) Сұйық отындағы қазандықның жұмысы кезінде, жүктемені көтеру үшін
- тартуды көтеру, ауа берілуін көтеру, форсункаға бу берілуін көтеру, сосын
мазут берілуін көтеру керек.

6) Конвекциялық құбырдың ластануы кезінде, тұнбалау сипатына қарай,
казандық қызу беттерін және экономайзерді бумен үрлеу керек. Үрлеуді
казандықдағы минималды жүктеме және максималды қысым кезінде жасау
керек. Үрлеуден алдын буөткізгіштен үрлегіш аппаратқа дейінгі аймақты дренаж
арқылы жылыту және желдету керек. Қазандықды үрлеуден алдын тартуды
үлкейткен дұрыс. Егер тартуды көтеру мүмкін болмаса, үрлеуді азайту арқылы
оттықта жануды азайту керек.

7) Шығып жатқан газдың температурасын және қазандық артындағы кедергіні қадағалау керек, олардың көтерілуі газ тығыз сол экран арқылы газ кетіп жатқанын немесе конвекциялық шоғырдың құбырының ластануын білдіреді.

8) Жанғыш амбразураның аузын жүйелі түрде бақылап отыру қажет және ол жерде кокс бездерінің пайда болуына, амбразура жиегінің алауға тиюіне жол бермеу керек. Форсунканың ластануы жағдайында немесе шырақ түбінде қара жолақтардың пайда болуы кезінде, форсунканы тез арада тазалау керек.

9) Жану процесін әрдайым бақылау. Ол үшін :

- жанғыш шырағы барлық оттықлық камераны бірқалыпты толтыру керек, конвекциялық бөлімге созылмау және оттықлық экранның құбырларына сғылмау керек;

- шырақ соңы таза және түтін ұштары болмауы керек;

- форсунка шырағында «шыбын» болмау керек.

2.4.1 Қазандық шеңберінде құбырларды күту

Негізгі құбырларды ауысым жетекшісінің рұқсатымен журналға жаза отырып , қазандық оператор ғана қосып, өшіріп және қайта қоса алады.

Қазандық операторы құбырлардың, вентильдердің, ысырмалардың, крандардың және басқа арматуралардың байланыстырғыш бөліктерінің жұмыс қабілеттілігін тексеру қажет

Барлық құбырларда вентилдерді, крандарды, ысырмаларды асықпай, абайлап қосу қажет

Вентилдерді, крандарды, ысырмаларды тығыз жабу керек, әсіресе соңғы айнымалаларды жылдам жасау керек

Қазандықты желдету

1) Қазандықты желдету ауысымға жауапты адамның қатысуымен химиялық лаборатория бекіткен мерзімдерде жасалу тиіс. 2 не одан да көп нүктеден бір уақытта үрлеуге тыйым салынады. Артқы экранды үрлеу уақыты 15 секундтан аспау керек, ал басқа нүктелерде 30 секунд. Әр үрлеуден кейін журналға жазу керек.

2) Үрлеуден алдын су деңгейі қалыпты деңгейден аздап көбірек болу тиіс.

3) Үрлеу арматурасын ашу, абайлап және бірқалыпты орындалу тиіс. Екі тиек вентильдері болған жағдайда, алдымен қазандықнан екіншісі, кейін біріншісі ашылады. Үрлеу біткеннен кейін, алдымен біріншісі, сосын екіншісі жабылады.

4) Үрлеу жолдарында гидравликалық соққылыр, құбырлардың вибрациясы немесе басқа да қалыпты емес құбылыстар пайда болса, үрлеу процесі тез арада тоқтатылуы керек.

5) Қазандықты үрлеу кезінде сукөрсеткіш шыны бойынша барабандағы су деңгейін әрдайым қадағалап отыру керек.

Қазандықты өшіру

1) Қазандықты өшіру кезінде:

- жанғышқа отын берілуін тоқтату;
- қазандықтағы су деңгейін орташа жұмыс қалпынан жоғары деңгейде ұстап тұру;

- су көрсеткіш шынылардың үрлеуін орындау.

2) Газ тәріздес отынмен істейтін қазандықты тоқтату кезінде:

- жанғышқа газ берілуін азайту, кейіннен мүлдем тоқтату керек;
- жанғышты өшіру кезінде, қазандық құбырын жалпы магистральдан өшіру, қауіпсіздік шырағын ашу керек;
- оттық мен газөткізгіштерді 15 минут бойы желдету, сосын үрлеу мен тартуды өшіру.

3) Мазутпен істейтін қазандықты өшіру үшін:

- форсункаға отын берілуін тоқтату;
- форсункаға бу берілуін тоқтату;
- оттық мен газөткізгішті 15 минут бойы желдету, сосын үрлеу мен тартуды өшіру.

4) Қазандықты оттықтағы жану және бу іріктелу толығымен тоқтаған соң бу өткізгіштен өшіру;

5) Қазандық барабанындағы су деңгейін қысымның толығымен түскеніне дейін қазандықты уақытылы қоректендіре отырып бақылау.

6) Қазандықты суыту табиғи суу есебінен асықпай орындалу керек. Қазандықты ремонт үшін тоқтатқан жағдайда 1,5-2 сағаттан соң люкты, лаздарды және қазандық артындағы шиберді ашуға болады.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Қазандық қондырғылардың автоматты реттеу жүйесі

Қазандық қондырғыларды автоматты реттеу жүйесі берілген параметрлер (қысым және температура) мен максималды ПӘК сақтай отырып, қондырғының өнімділігін өзгертуді қамтамасыз етеді. Онымен қоса, қауіпсіздікті арттырады, қазандық жұмысының сенімділігі мен үнемділігі артады, персоналдық саны азаяды және еңбек жағдайы жеңілдейді. Қазандықты автоматты реттеуге судың берілуін реттеу, қыздырылған будың температурасын және жану үрдісін реттеу жатады. Қазандықтың қоректенуін реттеу кезінде қазандыққа берілетін судың шығыны мен пайда болатын будың арасындағы сәйкестік қамтамасыз етіледі, нәтижеде барабандағы судың мөлшері тұрақты болады.

Өнімділігі төмен қазандықтардың қоректенуін реттеу барабандағы судың мөлшерінің өзгерісінің көрсеткіштерімен басқарылатын бір импульстік реттегіштердің көмегімен жүзеге асырылады. Орташа және жоғары өнімділікке ие су көлемі аз қазандықтарда су көлемі мен бу шығыны бойынша екі импульсті қазандық қоректенуін реттегіштер, сонымен қатар үш импульсті реттегіштер қолданылады. Олар қазандық қоректенуін су көлемі, бу шығыны және реттелетін клапандағы қысым өзгерісі бойынша реттейді.

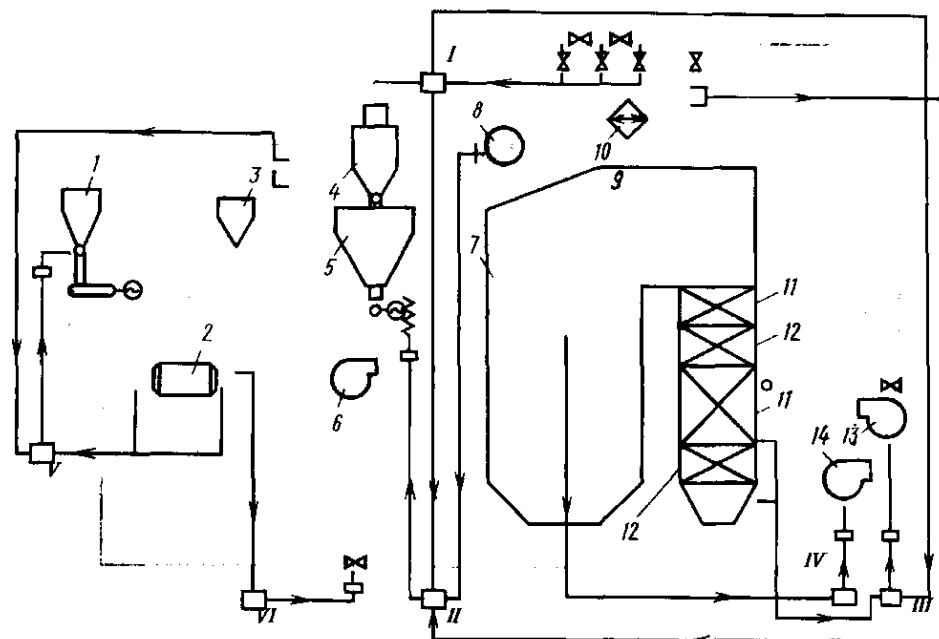
Бу температурасын реттеу бу қыздырғыштың шығысындағы қыздырылған будың температурасының өзгерісінің, буқыздырғыштың аралық коллекторындағы будың температурасының өзгерісінің және бу қыздырғыштың заң түргішіндегі газдың температурасының өзгерісінің көрсеткіштерімен, кейде будың қысымының өзгерісінің көрсеткіштерімен басқарылатын реттегіштердің көмегімен жүзеге асырылады.

Қазандықтың оттықсындағы жану үрдісін реттеу (бу шығына сәйкес) жанармайды беру реттегіштрі II, ауаны беру III және тартуды реттегіштер IV арқылы жүзеге асырылады (2.1-сурет). Жанармайды беру реттегіші II мен ауаны беру реттегіштері III қыздырылған будың қысымының өзгерісінің көрсеткіштері арқылы, ал тарту реттегіші IV қазандық оттықсындағы кесілу өзгерісінің көрсеткіштері арқылы 7 басқарылады.

Тозаң түріндегі жанармаймен жұмыс істейтін қазандық қондырғыларды шар барабандық диірменнің жүктелуінің тұрақтылығын қамтамасыз ететін диірмен жүктелуінің V реттегіштері және диірмен артындағы тозандық-ауалық қоспаның температурасының VI реттегіштері арқылы тозаң дайындағыш жүйенің жұмысының реттелуі жүзеге асырылады. Барабандағы судың шекті деңгейінің, қыздырылған будың шекті температурасының және қоректендіргіш судың төменгі қысымының дыбыстық және жарықтық сигнализаторлары қазандық қондырғыдағы маңызды параметрлердің өзгерісінің мүмкін еместігі жөнінде персоналды ескертеді.

Механизмдерді қосу мен өшіру кезіндегі амалдардың дұрыс ретін сақтау мақсатында блокировка қолданылады. Осылайша, түтінсорғыштарды төтенше

өшіру кезінде вентиляторлар өшеді және оттыққа жанармайдың берілуі тоқтайды.



1 - көмір бункері; 2 - шар диірмен; 3 - сепаратор; 4 - циклон; 5 - тозаң бункері; 6 - диірмен вентиляторы; 7 - қазандық оттықсы; 8 - қазандық барабаны; 9 - бұқыздырғыш; 10 - бусуытқыш; 11 - үнемдегіш; 12 - ауақызырғыш; 13 - вентилятор; 14 - түтінсорғыш;

I - асқын қыздырылған будың қысымының өзгерісінің көрсеткіші; II - жанармай реттегіші; III - ауа реттегіші; IV - тарту реттегіші; V - диірмен жүктелуін реттегіш; VI - диірмен температурасының реттегіші.

2.1 Сурет - Қазандық қондырғыларды автоматты реттеу сұлбасы

Қазандық қондырғылардың жұмысы тұлға үшін қауіпсіз болу қажет және сенімді, әрі үнемді болу керек. Осы талаптар орындалу үшін қазандық қондырғылар құрылғылардың ережелері мен бу қазандықтарын қауіпсіз пайдалану ережелері және жергілікті жағдайлар мен құрылғының ерекшеліктерін ескере отырып Гостехнадзор ережелері негізінде құрылған жұмыс инструкцияларына сәйкес пайдаланылады.

Қазандықта қажетті бақылау-өлшеу қондырғылары, маңызды параметрлерді реттеудің автоматты жүйесі, қорғаныс қондырғылары, блокировка және сигнализация болу керек. Қазандықтың жұмыс режимі оның жұмысының технологиялық және экономикалық көрсеткіштері жазылған режимдік картаға сәйкес келу керек: будың және қоректік судың параметрлері, газдағы СО мөлшері, газдың тракті бойынша температура мен кесімі, ауа артықшылығы коэффициенті және т.б.

Көптеген заманауи қазандық қондырғылар толығымен автоматтандырылған.

Аварияға алып келетін ақаулықтардың салдарынан қазандықтың қалыпты жұмысының бұзылуы кезінде, ол тез арада тоқтатылуы керек. Қазандықтардың капиталды ремонтты әр екі-үш жылда жасалынады. Қазандық үш түр бойынша техникалық куәландыруға ұшырайды:

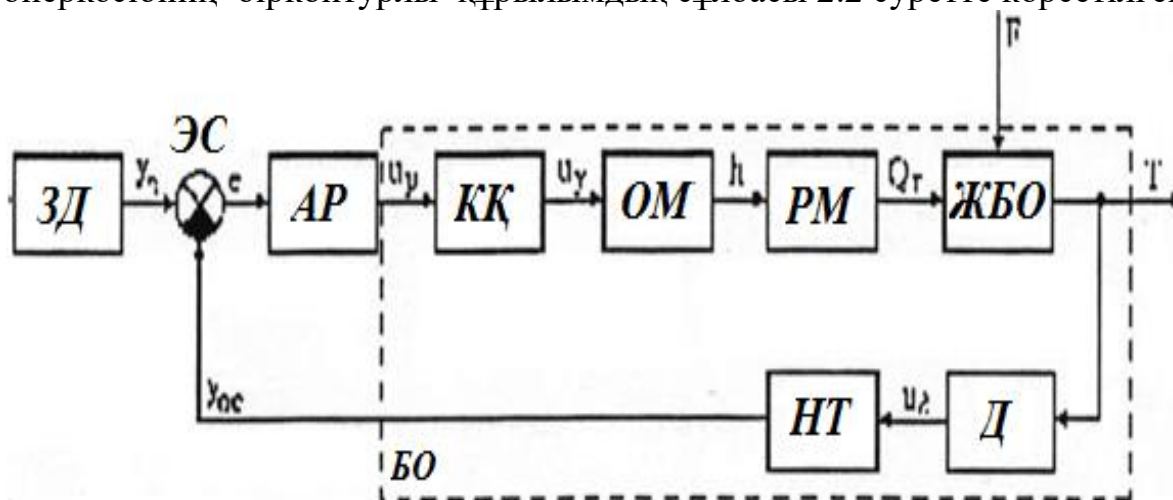
сыртқы байқау (бір жылда кеміне бір рет);

- ішкі байқау (төрт жылда кемінде бір рет);
- гидравликалық сынау(сегіз жылда кемінде бір рет).

Өндірістік процесстердің параметрлері деп аталатын көптеген реттеу шамалармен сипатталады: температура, қысым, шығын, концентрация және т.б.Технологиялық құрылғылар қажетті режимде жұмыс жасау үшін,яғни жоғары өнімділікпен, өнім қажетті сапаны беруі және сенімді жұмыс жасауы үшін процессті сипаттайтын шамаларды ұстап тұру қажет көбінесе тұрақты етіп. Бұл маңызды тапсырма автоматты реттеу өнеркәсіп жүйесінің және технологиялық процесстің тұрақталуына қойылған.

Өндірісті реттеу жүйесі қазіргі заманғы технологиялық процесстерді басқару жүйесінің иерархиясында екінші деңгейде орын алады. Олардың басты мақсаты технологиялық параметрлерді белгіленген деңгейде тұрақтандыруына негізделген. Осымен автоматты тұрақталу жүйесі айналысады. Бұл жүйелерде белгіленген сигнал ұзақ жұмыс уақытында тұрақты болады. Жаңа жұмыс режиміне өтуді қамтамасыз ететін технологиялық агрегатты басқарудың программалық тапсырмасы болуы керек . Бұл келелі мәселені шешу программалық берілген белгіленуі өзгертін автоматты тұрақталу жүйесімен іске асырылады.

Замандық технологиялық кешендерде жұмыс сапасы берілген өнім сапасына байланысты жүздеген және мыңдаған реттеу контурынан тұрады. Сондықтан көптеген АРЖ өнеркәсіптерінде жұмыстың жоғары дәлдігі болуы қажет ($\pm 1 \div 15\%$) Тұрақталу жүйесінің басты тағайындалуы – бұл басқару объектісіне әсер ететін сыртқы әсерлердің компенсациясы. Басқару объектінің АРЖ өнеркәсібінің бірконтурлы құрылымдық сұлбасы 2.2 суретте көрсетілген.



2.2 Сурет - Басқару объектінің өнеркәсіптік АРЖ құрылымдық сұлбасы

Оның негізгі элементтері мыналар: АР – автоматты реттеу, КҚ – қуат күшейткіші (усилитель мощность), ОМ – орындаушы механизм (исполнительный механизм), РМ – реттелетін мүше (регулируемый орган), ЖБО – жеке басқарылатын объект (собственно объект управления), Д – датчик, НТ – нормаландыратын түрлендіргіш (нормирующий преобразователь), ЗД – задатчик, ЭС – салыстыру элемент (элемент сравнения).

Айнымалыларды белгілеу: Y_i – берілетін сигнал, e – реттеу қателігі, U_1 – реттеуіштің шығыс сигналы, U_y – басқару тоғы, h – реттелетін мүшенің айналуы, Q_r – заттың немесе энергия шығыны, F – қоздыру әсері, T – реттелетін параметр (мысалы температура), Y_{oc} – кері байланыс сигналы (шығыс кернеуі немесе түрлендіру тоғы).

Сұлбаның сипаттаушы ерекшелігі стандартты мәндердің ток 0,5 мА немесе кернеу (10 В) автоматты реттеу жұмысын қамтамасыз ететін нормаландыратын түрлендіргіштердің НП болуы. Нормаландыратын түрлендіргіштер келесі функцияларды атқарады:

- стандарт емес кіріс сигналды (mV) стандарт кіріс сигналына түрлендіреді;
- кіріс сигналдың тазаруын іске асырады;
- сызықты диапазонды алу мақсатында датчиктің статикалық сипаттамасының сызықтандыруды іске асырады;
- терможұпқа байланысты, терможұптың суық дәнекерінің температуралық компенсациясын іске асырады.

2.2 Қазандықтың басқару нысаны ретінде қарастыру

Біздің елімізде және бүкіл әлемде жылу энергиясының негізгі бөлігі қазандықтардың көмегімен өндіріледі. Кез келген қазандықтың негізгі элементі – жылу қазандығы, жағылған отынның энергиясын салқындатқыштың энергиясына айналдыратын құрылғылар жиынтығы.

Салқындатқыштың түріне сәйкес қазандықтарды ыстық су мен бу қазандықтарына бөлуге болады. Бірінші жағдайда салқындатқыш – су, ал екінші жағдайда – бу. Құрылымдық жағынан, мұндай құрылғылар аздап ерекшеленеді. Ең көп таралған бу қазандықтарының бірі ДЕ-25-14 ГМ қарастырылады.

Қондырғының сатбильді жұмысы белгілі бір режимде ұстап тұруды талап етеді, ол берілген диапазондарда қондырғы параметрлерін табу арқылы анықталады. Егер қандай да бір себептермен параметр белгіленген шектеулерден асып кетсе немесе жеткіліксіз болған жағдайда, қосымша сыртқы араласусыз құрылғыда:

- ПӘК төмендету;
- өшіру (жануды тоқтату);
- апатты тоқтату, апатқа дейінгі тоқтату орын алуы мүмкін.

Қазандық қондырғысы күрделі өзара байланысты нысан болып табылады. Сол себепті, ол жерде басқару керек параметрлердің саны өте көп. Бұл жұмыста ДЕ-25-14 ГМ бу қазандығының кірісіне берілетін екі параметрдің тәуелділігін реттеп отыруға арналады. Алынған параметрлер: ауа және газ.

Табиғи газ, отын ретінде, қазандықтың оттығына аздап артық қысыммен беріледі. Пештің алдындағы қысым датчигімен бақыланады, газ беру электр жетегі бар клапанмен реттеледі.

Ауа, қазандықтың оттығына ауа түтігі арқылы үрлеу желдеткішімен жіберіледі. Пештің алдындағы қысым датчигімен бақыланады және электр жетегі бар шибермен беру реттеледі.

Газ/ауа тәуелділігінің қазандық қондырғысының жұмысына әсері.

Қазандықтың оттығына кіретін газдың толық жануы үшін оттыққа ауа құрамындағы оттегінің нақты мөлшері қажет. Егер нақты мөлшері болмаған жағдайда орын алады:

- Жанармайдың толық жануы үшін оттегі жеткіліксіз. Газ атмосфераға ұшады, өндірілген жылу бірлігінің құны артады, қауіпсіздік проблемалары туындайды және т. б.

- Оттегінің артық берілуі. Газ толығымен жанып кетеді, бірақ жылудың бір бөлігі артық ауаны қыздыру үшін пайдаланылады, ол кейіннен атмосфераны қыздырады. Бұл жағдайда шығындар 5 пайызға немесе одан да көп болуы мүмкін. Сонымен қатар, зиянды заттардың шығарындылары артып келеді, олардың негізгі бөлігін азот оксидтері құрайды. Шамадан тыс ауа беру жанудың бастапқы кезеңінде жалынның сөнугі сияқты жану проблемаларын тудыруы мүмкін.

Оттегінің берілуі оңтайлы. Газ толығымен жанып кетеді, артық ауамен жылу шығыны аз болады. Зиянды шығарындылар 20 ... 40% шегінде төмендейді.

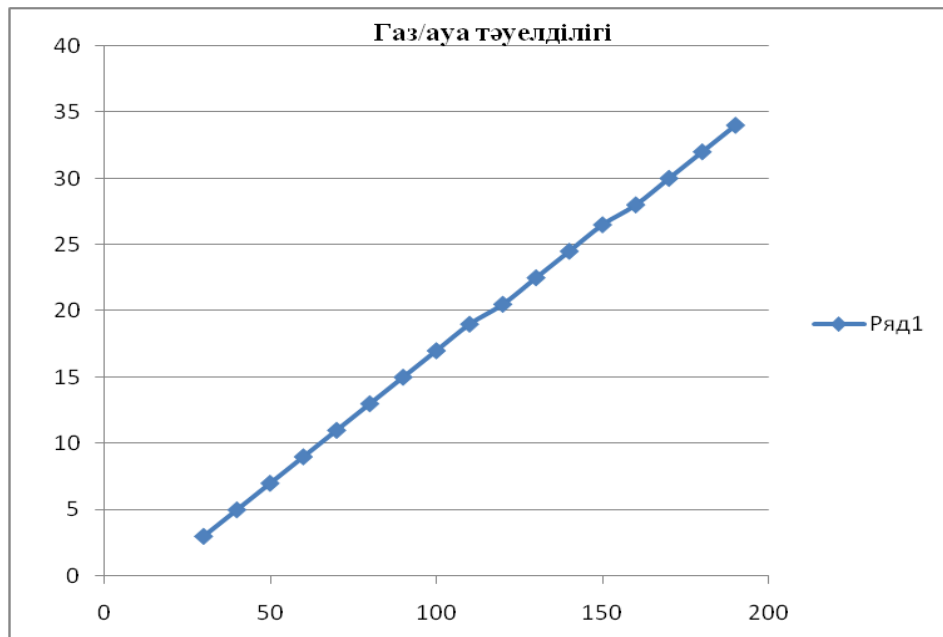
Газ ауасының қатынас қисығын (дәл қисық) құру үшін режимдік-баптау сынақтары кезеңінде бірқатар мынадай эксперименттер жүргізіледі. Газ қысымын пешке орнатылады және ауа қысымын өзгерте отырып, түтін шығарындыларында көміртегі тотығының минималды концентрациясына қол жеткізу қажет. Бұл мән қатаң бақыланады және 1-кестеде сәйкес мәндер алынды.

2.1 Кесте – Кірістегі ауа мен газ қысым датчиктерінен алынған мәліметтер

№	Газ қысымы, кг/м ²	Ауа қысымы, кг/м ²
1	30	3
2	40	5
3	50	7
4	60	9
5	70	11
6	80	13
7	90	15
8	100	17
9	110	19
10	120	20,5
11	130	22,5
12	140	24,5
13	150	26,5
14	160	28
15	170	30
16	180	32
17	190	34

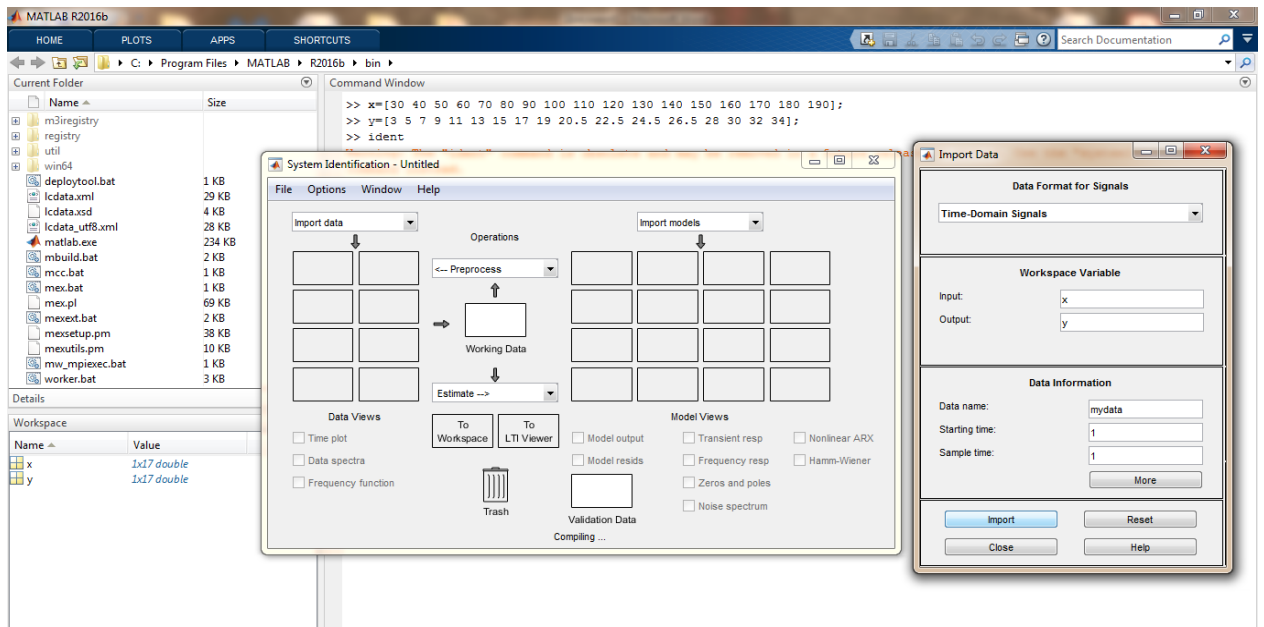
2.3 Ауа қысымын реттеу каналы бойынша нысанның моделі

Берілген газ қысымы мен алынған ауа қысымы қатынас қисығында орналасқан нүктенің координаталарын береді. Содан кейін газ қысымы өзгеріп, келесі нүкте алынады және т.б. Жұмыс аймағындағы нүктелер саны үлкен болуы керек, бұл қисықтың көбею дәлдігін және реттеу сапасын арттырады. Алынған мәндермен тұрғызылған ауа/газ тәуелділік графигі 1-суретте келтірілді.



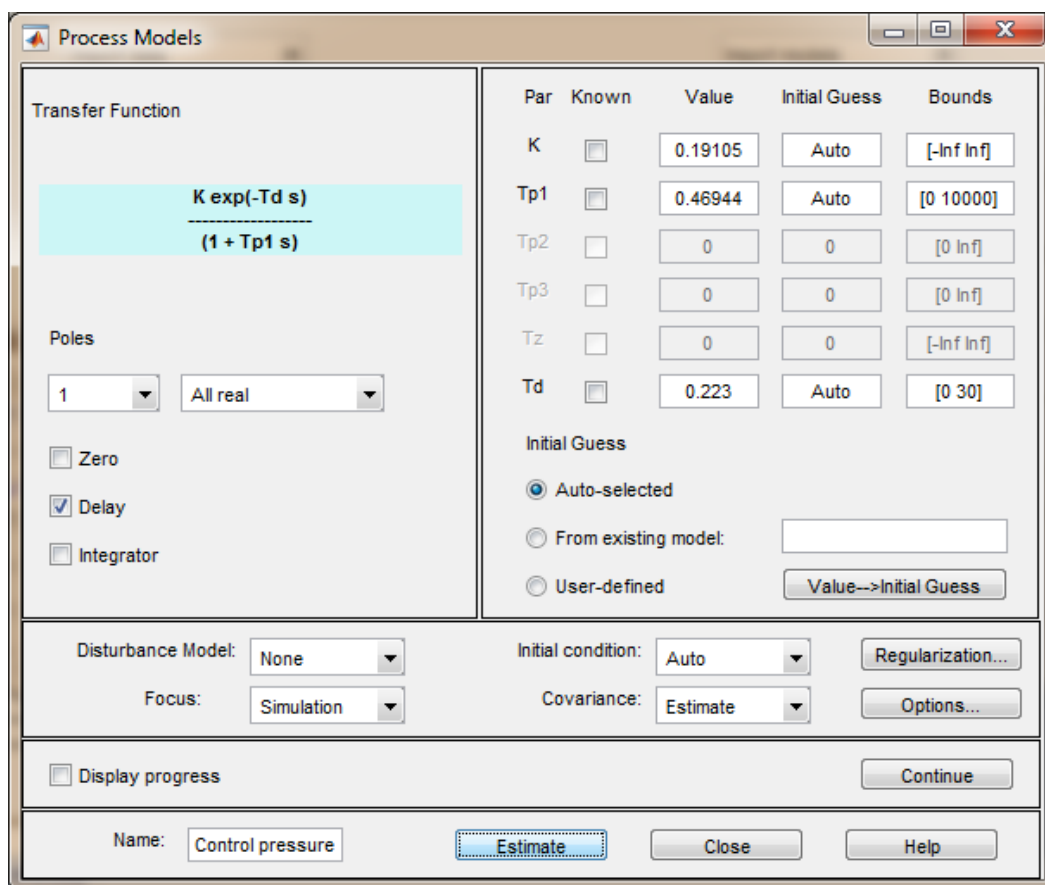
2.3 Сурет – Газ/ауа тәуелділігінің қисығы

Ауа қысымын реттеу арнасы бойынша объектінің моделін идентификациялау MatLAB бағдарламалау ортасында орындалады. Қажетті датчиктерден алынған мәндер 2-суретте көрсетілгендей MatLAB жұмыс ортасына енгізіледі, бұдан әрі `ident` командасымен автоматты түрде математикалық моделін 3-суреттегі `Estimate` командасымен анықтауға мүмкіндік береді.



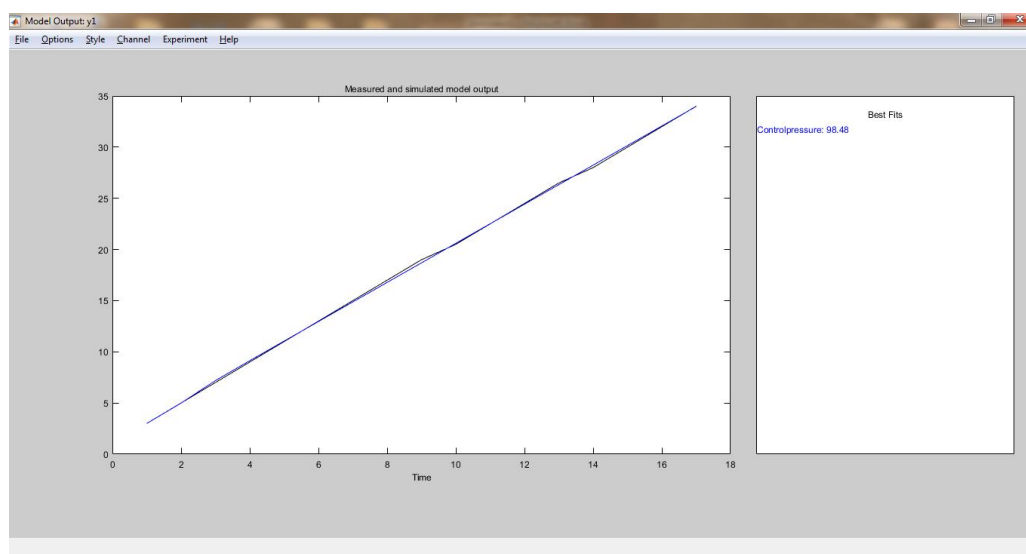
2.4 Сурет – MatLAB-қа деректердің енгізілуі мен `ident` жұмыс терезесі

Газ/ауа тәуелділігін сипаттайтын математикалық модель кешігуі бар бірінші ретті аперидты беріліс функциясына сәйкес келеді.



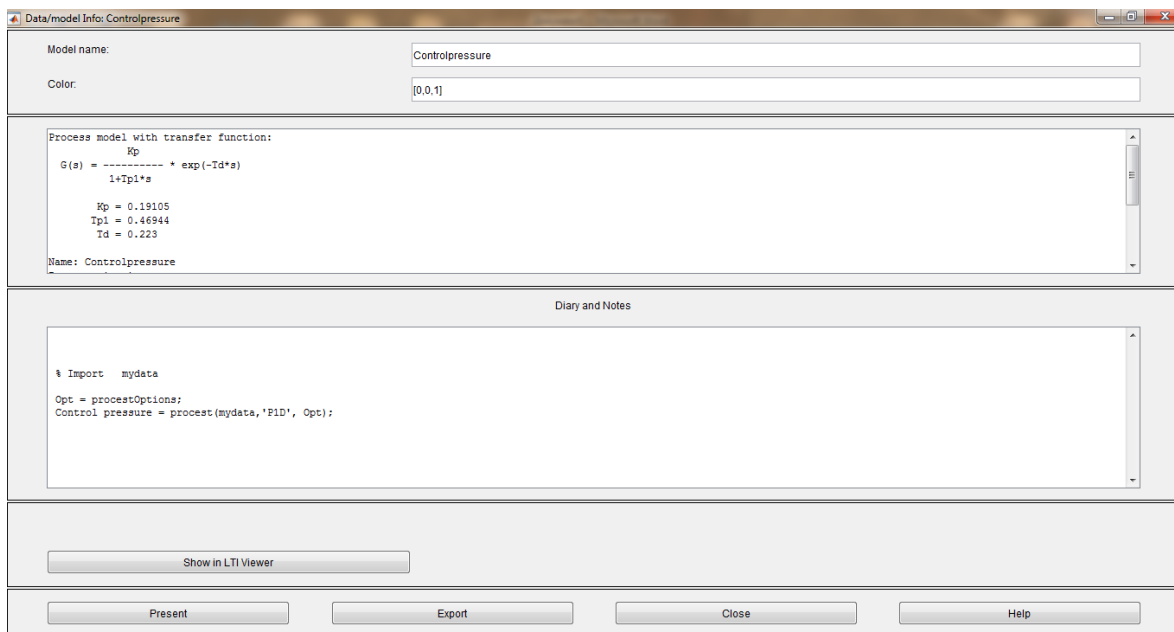
2.5 Сурет – Газ ауа тәуелділігіне сәйкес беріліс функциясын іздеу

Кешігуі бар бірінші ретті аперидты үзбенің адекваттылығы 4-суретте келтірілді және адекваттылығы – 98,48% құрады.



2.6 Сурет – Нақты нысан мен модельдің адекваттылығы

Есептелген беріліс функциясының коэффициенттері 5-суретте көрсетілген және ол (1) формула бойынша өрнектеледі.



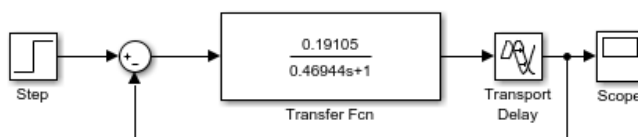
2.7 Сурет – Нақты объектінің моделіне сәйкес беріліс функциясының параметрлері

Ауа қысымын реттеу бойынша басқару нысанының моделі:

$$W(s) = \frac{0.19105}{0.46944s+1} e^{-0.223s}. \quad (1)$$

2.4 MATLAB SimuLink ортасында модельді өңдеу және типті реттегіштерді баптау

Қазандық қондырғыларын басқару жүйесінің жай-күйін зерттеу мақсатында MATLAB SimuLink бағдарламалау ортасы қолданылады. Қазандық қондырғыларын басқару жүйесіндегі газ/ауа қатысатын қалыпты беріп отырудың 6-суреттегі басқару жүйесі құрылады.

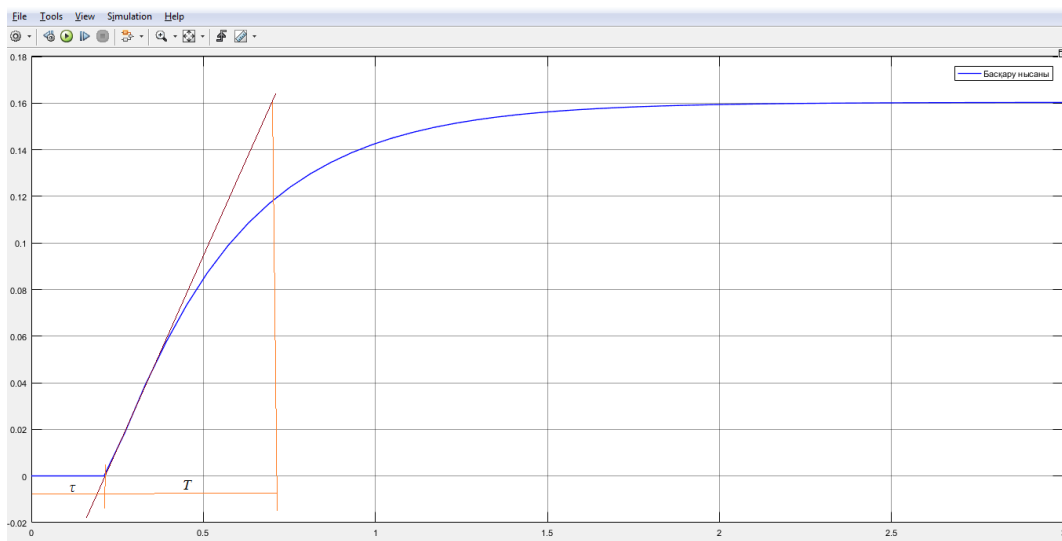


2.8 Сурет – Ауа қысымын реттеудің автоматты басқару жүйесі

Жүйенің қалыпты жұмысына әсер ететін екі шаманың бір-біріне тәуелді түрде белгіленген мәндерде ұстап отыру үшін типті реттегіштерді орнатылады.

Осы реттегіштердің типін және параметрлерін анықтауға Циглер-Никольстың екінші әдісі қолданылады.

Реттегіш параметрлерін баптау әдісі объектінің сатылы басқару әсеріне реак қолданады. Мұндай әсерге нысанның реакциясы өтпелі сипаттама немесе үдеу қисығы болып табылады. 7-суреттегідей аperiodтық үдеу қисығы бар басқару нысандары аperiodтық және кешігу үзбелерінің тізбекті қосылуы түрінде ұсынылады.



2.9 Сурет – Басқару объектісінің сатылы әсерге реакциясы

ПИД – реттегіш коэффициенттерін есептеу формуласы 2-кестеде келтірілген.

2.2 Кесте – Циглер-Никольстың екінші әдісі бойынша типтік реттегіштердің параметрлері

Реттегіш типі	K_P	K_I	K_D
П-регулятор	$\frac{T}{K_0 \tau}$		
ПИ-регулятор	$0.9 T / K_0 \tau$	$3 T / K_0 \tau^2$	
ПИД-регулятор	$1.2 T / K_0 \tau$	$0.9 T / K_0 \tau^2$	$0.5 T / K_0$

Жоғарыда алынған ауа қысымын реттеу арнасы бойынша модель (1) формуладағы түрге ие. Мұндағы осы формуладан алынатын кестедегі мәндер:

K_0 -объектіні беру коэффициенті, $K_0 = 0.19105$;

T -объектінің уақыт тұрақтысы, $T = 0.46944$;

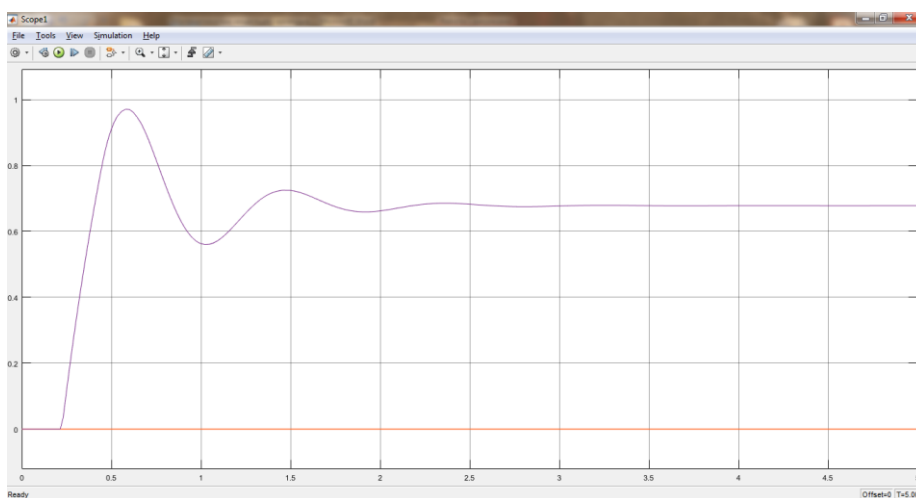
τ -объектінің кешігу уақыты. $\tau = 0.223$.

3-кестеде Циглер-Никольстың екінші әдісіне сәйкес есептелген реттегіштердің П, ПИ және ПИД коэффициенттері келтірілген.

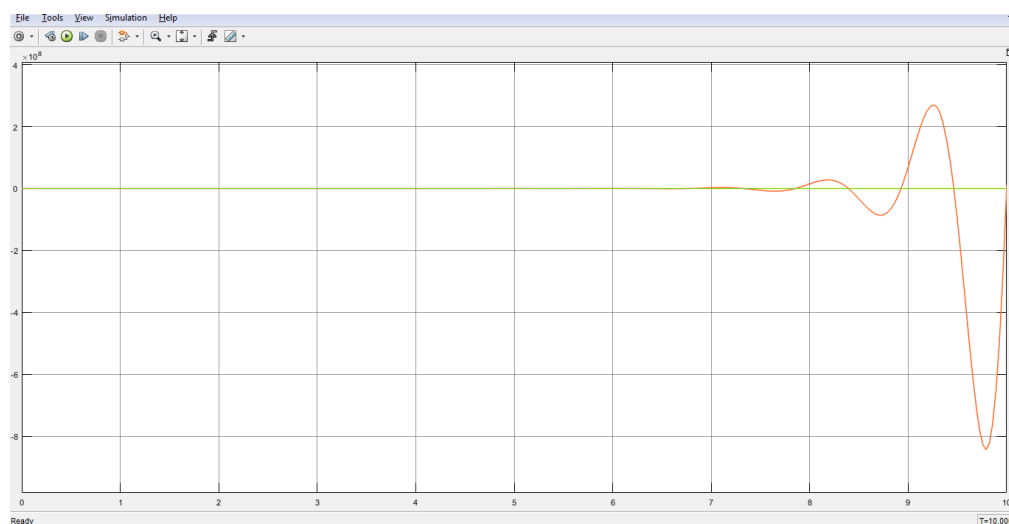
2.3 Кесте – Ауа қысымын реттеу арнасы үшін реттегіштердің коэффициенттері

Реттегіш типі	K_P	K_I	K_D
П-регулятор	11.02		
ПИ-регулятор	9.92	148.23	
ПИД-регулятор	13.22	44.47	1.22

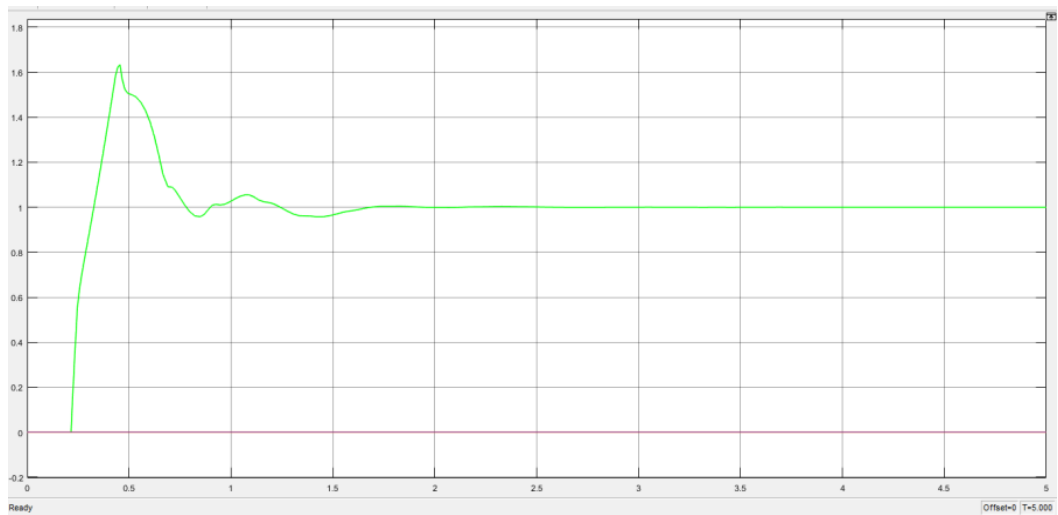
2.10, 2.11, 2.12 – суреттерде, сәйкесінше, П, ПИ және ПИД-реттегіші бар ауа қысымын реттеу жүйесін модельдеу нәтижелері көрсетілген.



2.10 Сурет – П-реттегіші бар ауа қысымын реттеу арнасы бойынша жүйенің өтпелі сипаттамасы

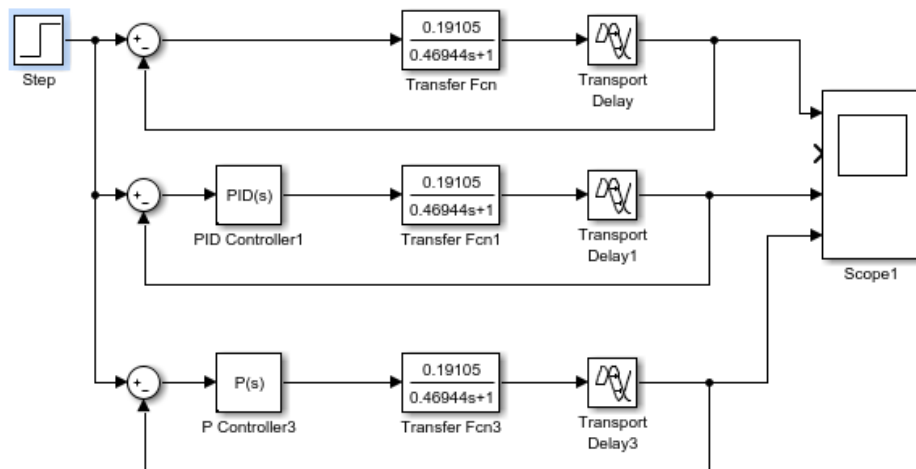


2.11 Сурет – ПИ-реттегіші бар ауа қысымын реттеу арнасы бойынша жүйенің өтпелі сипаттамасы

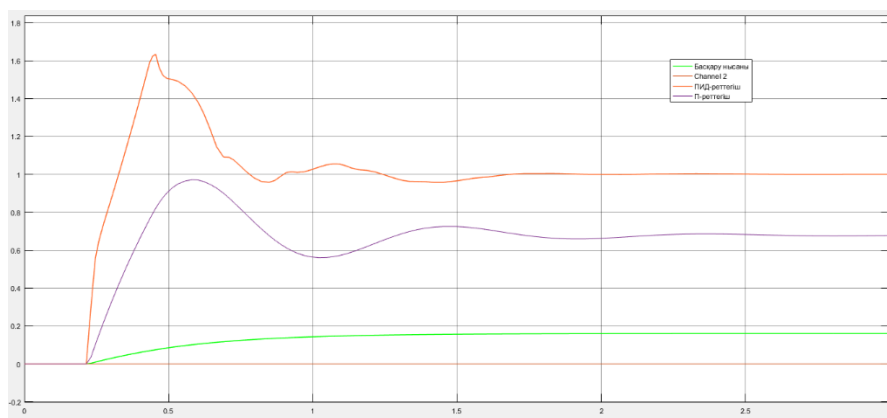


2.12 Сурет – ПИД-реттегіші бар ауа қысымын реттеу арнасы бойынша жүйенің өтпелі сипаттамасы

Циглер-Никольстың әдісі бойынша есептелген мәндерді қойып, алынған нәтижелерге көңіл аударар болсақ, ПИ-реттегішпен жүйе орнықсыздыққа ұмтылады. Осы әдіспен ең тиімді П,ПИД-реттегіштер болып табылады. Келесі 11,12 – суреттерде басқару жүйесін реттегішпен және реттегішсіз басқару кезіндегі өзгерістер қарастырылсын.



2.13 Сурет – Модельді реттегішсіз және реттегішпен басқару жүйесі



2.14 Сурет – Реттегішсіз және реттегішпен басқару жүйесінің өтпелі сипаттамасы

Соңғы суреттен ПИД-реттегішпен кіріске берілген бірлік сатылы сигналды мәнді шығыстан алуға мүмкіндік береді. Өсу уақыты азайды, тезжылдм реакция әсер етті. Дегенмен, бір минусы шу және тербеліс пайда болды және тербеліс саны сапа көрсеткіштеріне сай келеді. Модельдеуді зерттеу нәтижелері нысанды жақсы басқаруды көрсетеді. Басқару кезінде П және ПИД-реттегіштерді қолдану ұсынылады. ПИД-реттегіштің параметрлеріне қосымша зерттеу жүргізе отырып, шуды сөндіріп қолдану үлкен тиімділікте басқаруға мүмкіндік береді.

2.5 Автоматтандырудың функционалдық сызба сипаттамасы

Бу қазандығының 0-ден 200°C дейінгі температура датчигі, 4 -20 мА шығыс тогымен, монтаж бөлігінің ұзындығы 400 мм, салмағы 0,9 кг. Қазандыққа келетін судың және түтіндік құбырға кететін газдың, будың температурасын өлшеу үшін кедергі термометр ТХК-0515 орналасқан, ол контроллерға аналогты сигнал түрінде кіреді. Өлшеу шектері 223-873К. Қателігі $\pm 2,6$ К.

Бу қазандығындағы мазуттың, газдың және будың қысымын өлшейтін қысым датчигі, өлшеу диапазоны 0-ден 160 барға дейін, максималды жұмыс қысымы 500 бар, шығыс сигналы 4 - 20 мА тең. Сонымен қатар ауаның қысымын, жанғыштың алдындағы газды және оттықтағы сиретілуді өлшеу үшін унифицирленген токты сигналы бар манометр орналасқан. Будың қысымын бақылау үшін мембралы бөлгіш РМ-5322 (поз.50) орналасқан және сигналды контроллерге аналогты түрде жібереді. Өлшеу шектері 0-25МПа. Қателігі $\pm 0,38$ МПа.

Түтіндік құбырға кететін газдар температурасын өлшеу үшін термоэлектрлік термометр ТХК-0515 орналасқан, ол контроллерға аналогты сигнал түрінде кіреді. Өлшеу шектері 223-873К. Қателігі $\pm 2,4$ К.

Труба жетектегі газ қысымын бақылау үшін ДН-600-11 реле напорының датчигі орналасқан, ол контроллерға аналогты сигнал түрінде кіреді. Өлшеу шектері 0,6-6,0кПа, қателігі $\pm 0,06$ кПа.

Мазут құбырындығы мазут температурасын өлшеу үшін термоэлектрлік термометр ТХК-0515 орналасқан, ол контроллерға аналогты сигнал түрінде кіреді. Өлшеу шектері 223-873К. Қателігі $\pm 2,4$ К.

Жұмсартылған су деңгейін өлшеу үшін ESP деңгей сигнализаторы орналасқан, ол контроллерға аналогты сигнал түрінде кіреді.

3 полюсті контактор, 400v, 3GT1010-0AL3, 2 позиционды кілт 5SB3501-2K21, 3SB2000-0AE01 типтегі жасыл батырма дискретті сигнал түрінде болады. Индикаторлы шам 3SB2204-6BC06, 220 V, дыбыстық хабарландыру апаттық жағдайдың алдын алады.

2.6 Қазандық қондырғаларға ТҮАБЖ құру

Жүйені ақпараттық қамтамасыздандырудың құрамы мен құрылымын таңдау есептеуіш техника құралдарын қолданумен технологиялық үрдіс мәліметтерін өңдеуге, классификацияның бірыңғай жүйесін құруға және бастапқы ақпаратты кодтауға негізделген.

Өңделетін жүйенің ақпараттық базасы машина ішіндегі және машина сыртындағы ақпараттық базалар жиынынан тұрады[19].

Машина ішіндегі база жартысы ОЕҚ-ға, жартысы СЕҚ-на сыйатын мәліметтер массивінің (файлдарының) жиыны болып табылады (ОЕҚ – оперативті есте сақтаушы құрылғы, СЕҚ – сыртқы есте сақтаушы құрылғы). Және оның құрамына мыналар кіреді:

- нормативті-анықтамалық файлдар техникалық дәлелді нормативтер және технологиялық үрдістің әрбір элементінің сандық өлшемін сипаттайтын анықтамалық мәліметтер жүйесіне ие нормативті база жиынтығын құрайды;

- оперативті ақпаратты жазу және сақтау үшін арналған ақпараттық файлдар;

- ЭЕМ-да мәліметтерді енгізу және өңдеу үшін формальді тіл болып табылатын ақпаратты кодтау жүйесі.

Машина сыртындағы ақпараттық база технологиялық үрдісті басқару есебін шешу барысында бастапқы мәліметтер жиынын сипаттайды. Және құрамына мыналар кіреді:

- ғылыми-техникалық ақпараттар (кітаптар, журналдар, мақалалар және т.б.);

- конструкторлық және технологиялық құжаттар;

- нормативті-технологиялық құжаттар (стандарттар, әдістемелік және нұсқаулық техникалық мәліметтер);

- нормативті-анықтамалық ақпараттар (материалды ағынның қасиеттері, технологиялық коэффициенттер, константтар және т.б.);

- тікелей қолмен өлшеу нәтижесінде және операторлық тұлғалардың ЭЕМ-ға енгізу дайындығында алынған кіріс ақпараттар;

- тапсырманы шешу барысында құралған және шығыс құжатнама үлгісінде баспа түрінде басып шығаратын шығыс ақпараттар.

Ақпараттық қамтамасыздандыруды құрудың негізгі мақсаты басқару объектісі күйінің мүмкін анализімен қамтамасыз ету және қалыпты және экспериментальді жағдайларда басқару шешімін қабылдау болып. Ақпараттық жүйені тағайындау бақыланатын параметрлердің мәндерін өлшеуден, бұл ақпаратты өңдеу орнына жіберуден, оның біріншілік өңделуінен және технологиялық үрдісті басқару есебін шешу үшін сол орында ақпаратты қолдануды ұсынудан тұрады. Ақпараттық қамтамасыздандыру келесі талаптар қатарына жауап беруі керек:

- ақпарат жеткізілуінің уақытында болуы;
- берілістің анықтылығы (шығын мен байланыс арнасындағы және өңдеу кезіндегі бұрмаланудың болмауы);
- ақпараттық ішкі жүйенің функционалдануының сенімділігі;
- шығыс құжатнаманың формасын сәйкес датчик сұраныс уақытымен сәйкестендіріп шығару кезіндегі ақпарат тарату жүйесінің уақыт бірлігі;
- техникалық жүзеге асыру мүмкіндігі.

Одан басқа, ақпараттық қамтамасыздандырудың құрамы мен құрылымы келесілерді қамтуы керек:

- техникалық құралдарды бірқалыпты тиеуді қамтамасыз ететін ақпараттық ағынды реттеу, сонымен қатар ақпаратты қызмет көрсетуші және басқарушы тұлғаларға уақытында тапсыру;
- жаңа жүйе қосылуына және қазіргі күйінің кеңеюіне байланысты жүйенің кеңею мүмкіндігі;
- жағдайды сараптағанда және технологиялық үрдісті қалыпты жағдайда және авариялық жағдайда басқарғанда адамның қатысу ыңғайлылығы.

Ақпараттық қамтамасыздандыру құрамы жүйе классификациясы және кодтау, көрсеткіштер жүйесі (кіріс және шығыс сигналдар тізімі), басқару жүйесінде қолданылатын ақпараттар (файлдар) массиві құжатнама жүйесі жиынтықтарынан тұрады

2.6.1 Ұйымдастырушылық қамтамасыздандыру

ТҮАБЖ бөлімшесіндегі өндірістік тұлғалар жөндеу және эксплуатациялау қызметтерін атқарады, ол барлық дәрежедегі қызметтермен тығыз байланысқан иерархиялық түрде ұйымдасқан. Жөндеуші тұлғалар төменгі дәрежеде жеке жүйе аралық топта, жұмыс түрі және техникалық құралдар түрі бойынша, яғни жөндеу тобы, компьютерлік техника қызмет көрсету тобы және математикалық әдіс және бағдарламалау тобы сияқты ұйымдасады.

Эксплуатациялаушы тұлғалар ТҮАБЖ жүйесінің және ішкі жүйесінің жоғарғы бөлімшесінде технологиялық үрдісті басқару және бақылау бойынша ұйымдасқан. Және оның құрамына мыналар кіреді: компьютерлік техника операторы; БӨАЖА кезекші операторы; газ тазалау бөлімшесінің тобы; «оттекті станция» бөлімшесінің тобы; химиялық зертхана тұлғалары.

Ұйымдастырушылық құрылымның келесі дәрежесінде бастық, ауысым мастер-технологы, химиялық зертхана меңгерушісі орналасқан.

Жоғарғы екі деңгейде бір-бірімен және ғылыми-зерттеу бөлімімен (ҒЗБ) тығыз байланысқан ТҮАБЖ бөлімшесінің бастығы, цех бастығы, өндірістік-техникалық бөлім (ӨТБ) бастығы және бас инженер орналасқан. ҒЗБ-нің әкімшілік иерархиясына дәрежесі бойынша мыналар кіреді: ҒЗБ бастығы, ТҮАБЖ бөлімшесінің және зертхана бастықтары, БӨАЖА ұстасы, жылутехника бөлімінің бастығы және ауысым бастығы.

Төменгі дәрежеде қол астында математикалық әдіс және бағдарламалау тобы, компьютерлік техника қызмет көрсетуші тобы, жөндеу тобы, компьютерлік техника операторы және БӨАЖА кезекші операторы бар компьютерлік техника бастығы орналасқан.

Оперативті басқару пункті. Қазандық қондырғылардың ТҮАБЖ басқару пункті ақпараттық режимде жұмыс жасайды және мыналарды жүзеге асырады: орталықтандырылған жинақ; объектің технологиялық үрдісін оперативті басқаруды максималды жеңілдететін формада ақпаратты ұсыну және өңдеу; технологиялық параметрлерді орталықтандырылған үздіксіз бақылау; технологиялық үрдістің түріл бұзылуларын және берілген параметрлердің ауытқуларын тіркеу және сигнализация; жұмыстың ауысымды нәтижелерін орталықтандырылған үздіксіз бақылау; компанияның дамуы туралы ақпаратты құрастыру және оперативті баспа; зауыт басшылығының және ҒЗБ-нің оперативті ақпараттық қызмет көрсетуі.

Оперативті тұлғалардың міндеттік функциялары. Оператор әкімшілік тұрғыдан ауысым бастығына (инженер-зерттеушіге) бағынышты және ауысым ұстасымен, цех бастығымен және жылутехника бөлімінің меңгерушісімен оперативті түрде байланысты. Оператор келесі негізгі функцияларды атқарады: ауысым ұстасы тапсырған технологиялық режимді ұстап тұрады; жұмыс режимін қосуды, өшіруді және құрылғыларды тоқтатуды жүзеге асырады; өндірістік бағдарламаның орындалуын бақылайды; өзін қызықтыратын технологиялық ақпаратты шақыруды жүзеге асырады; ауысым ұстасының, бөлімінің бастығының және ауысым бастығының нұсқауы бойынша технологиялық режимнің параметрлерінің жаңа мәндерін оператор пультінен компьютерлік техникаға енгізуді жүзеге асырады; технологиялық режимінің бұзылуын есепке алуды жүргізеді және бұзылудың себебін анықтайды; «тар жерлерді» анықтайды және оны тез арада жою үшін бөлімнің ауысым ұстасымен қосылып оперативті шараларды жасайды; сенімді есептік ақпаратты құрастырады және оның жоғарғы деңгейге жүйелі түрде жетуін қамтамасыз етеді.

2.6.2 ТҮАБЖ техникалық қамтамасыздандыру

Қазандық қондырғылардың технологиялық үрдісін автоматты басқару жүйесінде техникалық база ретінде орталық процессор CPU 417-4 мен бағдарламаланатын логикалық контроллер Simatic S7-400 алынған. Осы жүйенің төменгі деңгейінде ақпарат жиынтығын қамтамасыз ететін және осы ақпаратты контроллерге қолайлы түрге түрлендіретін датчиктер және түрлендіргіштер,

сонымен қатар басқару объектісінің күйі туралы ақпаратты адам-оператор қабылдауына қолайлы түрде бейнелейтін және тіркейтін әртүрлі екіншілік аспаптар қолданылады.

Автоматтандыру жүйесінің басқарылатын бөлігінің техникалық базасы ретінде орталық процессор CPU 417-4 мен бағдарламаланатын логикалық контроллер Simatic S7-400 таңдалған. Контроллерлер “Totally Integrated Automation” концепциясының талаптарына толықтай жауап береді.

Simatic S7-400 модульді бағдарламаланатын контроллерлері орташа және жоғарғы дәрежелі қиындықтағы автоматты басқару есептерін шешуге арналған.

Simatic S7-400 келесі себептер бойынша таңдалған:

- STEP 7 ортасында кескіндеу және бағдарламалау.
- MPI және SIMATIC NET тораптарына қосылуға мүмкіндік.
- Жоғарғы есептеуіш қуаттылық, команданың комплексті жиынтығы, MPI интерфейсінің қатысуы, локальді торапта жұмыс істеу мүмкіндігі.
- Енгізу-шығару таралған құрылымын қолдану мүмкіндігі және өндірістік тораптардың әртүрлі типіне қарапайым қосылу.
- Конструкция бойынша қызмет көрсету ыңғайлылығы және табиғи салқындатумен жұмыс жасау.
- Жүйені модернизациялау кезіндегі мүмкіндіктің еркін артуы.
- Функцияларының санының көптігіне байланысты қуаттың жоғарылығы.

SIMATIC өнеркәсіптік бағдарламалық қамтамасыздандыруы SIMATIC базасында жасалған барлық автоматты басқару жүйесін өңдеу үшін негізгі болып табылады. Бұл бағдарламалық қамтамасыздандыру тұтынушыға басқару жүйесін құру мен эксплуатациялаудың барлық кезеңі үшін қажетті аспаптық құралдардың толық жинағын. SIMATIC бағдарламалық қамтамасыздандыруы интегралданған болып табылады:

- Жұмысның барлық мәліметтері бірыңғай мәліметтер базасында сақталады. Олар бір-ақ рет енгізілуі мүмкін, осыдан кейін ол барлық бағдарламалық компоненттер үшін қолайлы болады.
- Символдар кестесінде берілген символды аттарды барлық аспаптық құралдарда қолдануға болады.
- Жұмысның барлық аспаптық құралдары мен компоненттерін басқару орталықтан жүзеге асады.

SIMATIC өнеркәсіптік бағдарламалық қамтамасыздандыруының негізін Windows 95/ 98/ NT/ ME/ 2000 PROF/ XP PROF. STEP 7 операциялық жүйесімен басқаруының әсерімен жұмыс жасайтын STEP 7 пакеті құрайды, ол IEC 1131-3 халықаралық стандартының және DIN EN 6.1131-3 еуропалық нормасының талаптарына толық жауап береді.

STEP 7 қолдануға ыңғайлы:

- Бұрын қолмен орындалған көп операциялар қазір бағдарламалық қамтамасыздандыру арқылы жүзеге асады.
- STEP 7 STEP 5-тің мирасқоры болып табылады. Бағдарлама сатылы логика диаграммасы (LAD), нұсқаулық тізімі (STL), функционалды блок диаграммасы (FBD) тілдерінде өңделуі мүмкін.

- IEC 1131-3 және DIN EN 6.1131-3 халықаралық стандарттар талабын есепке алу пакетті үйренуді жеңілдетеді және тұлғаларды дайындауға кететін шығынды азайтады.

CPU 417-4 келесі көрсеткіштер бойынша сипатталады:

- Өнімділігі жоғары микропроцессор: екі операцияны қатар орындау уақыты 0.1 мкс-тан аспайды.

- 4 Мбайт көлемді тұтынушы бағдарламасының секциясын орындау үшін жылдам әрекет ететін оперативті есте сақтаушы құрығы (бағдарлама үшін 2Мбайт, мәліметтер үшін 2Мбайт).

- Икемді кеңеюі: 262144 дейін дискретті немесе 16384 дейін аналогты кіріс-шығыстар.

- MPI интерфейс: MPI интерфейс 32 станцияға дейін торапқа қосылуға мүмкіндік береді. Мәліметтер берілу жылдамдығы 12 Мбит/с-қа дейін. MPI станциямен немесе контроллердің ішкі коммуникациялы шинасына (К-шина) қосылған станциямен орталық процессорға қосылу 44-ке дейін болады.

- Жұмыс режимін ауыстырып қосқыш (кілт көмегімен ауыстырып қосу): орталық процессордың жұмыс режимін таңдау және бағдарлама мен тұтынушы мәліметтеріне қол жетімділігінің шек қойылуы.

- Парольді қорғаныш: бағдарламаға және мәліметтерге қол жетімділіктің парольді қорғанышын қолдану.

- Диагностикалық буфер: FIFO буферде қателік туралы, тоқтап қалу және үзіліп қалу туралы соңғы 120 хабарлама сақталынады. Бұл ақпарат диагностикалық ақпаратты анализдегенде салыстырылып оқылады.

- Адам-машиналы интерфейс құрылғысының қызмет көрсетуі: тұтынушы адам-машиналы интерфейс құрылғысы үшін тек ақпарат көзін және қабылдағышты анықтап беруі керек; мәліметтердің берілуі орталық процессордың операциялық жүйесінің басқаруы әсерінен автоматты түрде орындалады.

- Нақты уақыт сағаты: орталық процессордың диагностикалық хабарламасы күні және уақыты белгіленген болып баруы мүмкін.

- Жады картасы: S7-400 бағдарламаланған контроллерінің жұмысы үшін жады картасы (RAM немесе EEPROM) міндетті түрде керек. Жады картасы тұтынушы бағдарламасы және жүйені күйге келтіру параметрлері сақталып тұрған орнатылған тиеу жадысын (RAM) кеңейті үшін қолданылады.

- PROFIBUS-DP орнатылған интерфейс және MPI/ PROFIBUS-DP құрамдастырылған интерфейс: таралған енгізу-шығару жүйесін қолдануды елеулі түрде жеңілдететін DP-құрылғысының кіріс/шығыс (V3.0 операциялық жүйесімен) интерфейсін. Таралған және локальді енгізу-шығару жүйесінің кіріс-шығысына қызмет көрсету бір тәсілмен (кескінделу, адресациялау және бағдарламалау тәсілінің біркелкілігі) орындалады. IEC 61158/EN 50170 стандарты талабына жауап беретін және SIMATIC S7 жетекші контроллер басқаруы әсерінен жұмыс жасайтын SIMATIC S5 контроллерін өзінің құрамына қосатын PROFIBUS аралас кескінін құру.

Орнатылған коммуникациялы функциялар:

- PG/OP-байланыс функциясы.
- ғаламдық мәліметтермен алмасу.
- Стандартты байланыс функциялары.
- S7- байланыс функциясы.
- IF 964-DP интерфейсті модулін қосу үшін және PROFIBUS-DP қосымша интерфейсіні алу үшін екі ажыратқыш.

IF 964-DP интерфейсті submodule:

- PROFIBUS-DP құрылғысының кіріс/шығысы (V3.0 операциялық жүйесімен орталық процессорға).

- Мәліметтер берілу жылдамдығы 9.6 Кбит/с ... 12 Мбит/с.

- D-типті қосқыштың 9-жолақты ұясы арқылы қосылу.

- Бір орталық процессорға 1 (CPU 414-3/ CPU 416-3) немесе 2 (CPU 417-4)

PROFIBUS интерфейсті submodule орнату.

Қазандық үрдісін басқару және бақылау функциясын орындау үшін өнеркәсіптік қондырғы технологиялық параметрлер датчиктерімен жабдықталған. Технологиялық үрдіс барысында бақылау үшін мыналар маңызды параметрлер болып табылады: температура, қысым, сирету, шығын, ылғалдылық. Өлшеу, бақылау және реттеу, басқару үшін төменде көрсетілген датчиктер таңдап алынды:

Термоэлектрлік түрлендіргіштер қатты, сұйық, газ тәрізді және сусымалы заттардың температурасын бірыңғай токты сигналға түрлендіруге арналған.

Қорғаныш арматураның материалын бұзбайтын бейтарап және агрессивті ортаның температурасын өлшеуді қамтамасыз етеді. Энергетика, мұнай, газ, тау-кен және басқа да өнеркәсіптік салалар объектісінде температураны автоматты бақылау және реттеу жүйесінде қолданылады.

Өлшеп түрлендіргіш екі жағынан электронды схема элементі сиятын компаундпен құйылған диаметрі 43 мм болатын баспа төлемі сияқты. Өлшеп түрлендіргіш біріншілік түрлендіргіштің шығысынан келетін сигналды бірыңғай токты шығыс сигналына түрлендіреді, ол қосымша нормалайтын түрлендіргіш қолданбай-ақ ТҮАБЖ жүйесін құруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жоба бойынша жұмыстың нәтижесінде автоматика объект ретінде ДЕ-25-14 ГМ типтес бу қазандығы қондырғысының автоматты реттеу жүйесі қарастырылды.

Автоматты басқару жүйелері қазандықтың барлық жұмыс режимдерінде белгіленген дәлдікпен реттелетін параметрлердің оңтайлы мәндерін сақтау үшін қажет. Бір жұмыс режимінен екіншісіне көшу реттелетін параметрлердің күрт ауытқуымен бірге жүрмеуі керек. Нақты жұмыс жағдайларын ескере отырып (орам, кесу, діріл және т.б.) жүйелер пайдаланудағы ең жоғары сенімділікпен ерекшеленуі керек, шағын өлшемдері және төмен құны болуы керек, сонымен қатар техникалық қызмет көрсету оңай болуы керек. Басқару жүйесі істен шыққан жағдайда атқарушы органдар қазандықтардың одан әрі жұмыс істеуі үшін қауіпсіз позицияны ұстануға міндетті.

Жылу берілудің мәні жанармайдың жануы кезінде бөлінетін жылу энергиясын бу алыну керек болған суға немесе, егер температурасын арттыру керек болса, буға беруде болып табылады.

Автоматтандыру және БӨА қызмет көрсетушінің тұрақты қатысуынсыз сорғы қондырғыларының жұмысын бақылауға және бақылауға арналған.

Бу температурасын реттеу бу қыздырғыштың шығысындағы қыздырылған будың температурасының өзгерісінің, буқыздырғыштың аралық коллекторындағы будың температурасының өзгерісінің және бу қыздырғыштың заң түргішіндегі газдың температурасының өзгерісінің көрсеткіштерімен, кейде будың қысымының өзгерісінің көрсеткіштерімен басқарылатын реттегіштердің көмегімен жүзеге асырылады.

ДЕ стационарлы бу қазандықтары Бий қазандық зауыты конструкциясы бойынша жасалған, жылыту-өндіру қазандықтары үшін арналған. Қазандық агрегатты пайдалану кезінде пайда болатын негізгі мәселелердің бірі туындалатын және тұтынылатын энергиялардың арасында теңдікті қамтамасыз ету болып табылады. Өз кезегінде бу қалыптасу қазандық агрегаттағы энергия берілу үрдістері жұмыс денесіндегі және жылутасымалдағыш ағындарындағы зат мөлшерімен байланысты екені анық.

Қазандық қондырғылардың технологиялық үрдісін автоматты басқару жүйесінде техникалық база ретінде орталық процессор CPU 417-4 мен бағдарламаланатын логикалық контроллер Simatic S7-400 алынған. Осы жүйенің төменгі деңгейінде ақпарат жиынтығын қамтамасыз ететін және осы ақпаратты контроллерге қолайлы түрге түрлендіретін датчиктер және түрлендіргіштер, сонымен қатар басқару объектісінің күйі туралы ақпаратты адам-оператор қабылдауына қолайлы түрде бейнелейтін және тіркейтін әртүрлі екіншілік аспаптар қолданылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Типтік технологиялық үрдістерді автоматтандыру: Оқу құралы /. Көшімбаев Ш. К, Баяндина Г.С, Алдияров Н.У – Алматы: ҚазҰТЗУ. – 270 б.
- 2 Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 432 с.
- 3 Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Учебник. – Изд. 2-е, дополненное. – Львов: Афиша, 2000. – 351с.
- 4 Ключев А.С, Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М., Энергоатомиздат, 2000.
- 5 Емельянов А.И., Кстник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М., Энергоатомиздат, 2004.
- 6 О.Б. Назаренко. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.
- 7
- 8 СНиП РК 2.04-05-2002. «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования».
- 9 Защитные устройства. Безопасность труда на производстве. Под ред. Злобинского Б.М. М., Металлургия, 2001.
- 10 Касенов К.М., Бектурганова Г.С., Калдыбаева С.Т. – Методические указания к выполнению раздела «безопасность и охрана труда» в дипломных проектах студентов всех специальностей, Алматы, 2014.
- 11 Интернет сілтеме - http://www.boiler.ru/text/text179_kotel.html
- 12 Интернет сілтеме - <http://www.teploros.ru/file/kpd1.pdf>

**СЫН – ПІКІР
ҒЫЛЫМИ КЕҢЕСШІ**

Дипломдық жұмыс үшін

Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы

5В070200 – Автоматтандыру және басқару

Тақырыбы: «Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу»

Орындалды:

а) графикалық бөлімде келесі сұлбалар жасалынды:

1. Өндірістік – жылыту қазандығының технологиялық сұлбасы;
 2. Қазандық қондырғыларды автоматты реттеу сұлбасы;
 3. Басқару объектінің өнеркәсіптік АРЖ құрылымдық сұлбасы.
- б) түсіндірме жазба 56 бет

Дипломдық жобадан Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу қарастырылған.

Дипломдық жобаның технологиялық бөлімінде қазіргі таңдағы бу қазандығының жұмыс істеу принципі, технологиялық сұлбасы және қазандыққа орнатылған БӨА және автоматика құрылғылары жайлы ақпарат толығымен қамтылады.

Арнайы бөлімде асқын қыздырылған бу қазандығының температурасының атоматты реттеу жүйесі өңделеді. Жүйенің математикалық моделі жасалынып, қазандық қондырғыға бағдарламалық қамтамасыздандыру іске асады. Қазандық қондырғыларды автоматты реттеу жүйесі берілген параметрлер (қысым және температура) мен максималды ПӘК сақтай отырып, қондырғының өнімділігін өзгертуді қамтамасыз етеді. Онымен қоса, қауіпсіздікті арттырады, қазандық жұмысының сенімділігі мен үнемділігі артады, персоналдық саны азаяды және еңбек жағдайы жеңілдейді. Ақпараттық қамтамасыздандыруды құрудың негізгі мақсаты басқару объектісі күйінің мүмкін анализімен қамтамасыз ету және қалыпты және экспериментальді жағдайларда басқару шешімін қабылдау болып табылады.

Жобаны бағалау

Дипломдық жобадан бүкіл мәселелер толықтай қарастырылған дей келе, «өте жақсы» және толық деп бағалап, оның авторы Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы 5В070200 - «Автоматтандыру және басқару» мамандығы бойынша бакалавр лауазымына лайықты деп санаймын.

Сын – пікір беруші:

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
«Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО»
кафедрасының доцент м.а, т.ғ.к

Ф ҚазҰТУ 706-17 Рецензия.



Т. Үмбетбеков

5B070200–«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

бакалаврлық диплом жобасына
Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Тақырыбы: «Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу»

Дипломдық жобада Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу қарастырылған.

Жобаның технологиялық бөлімінде қазіргі таңдағы бу қазандығының жұмыс істеу принципі, технологиялық сұлбасы және қазандыққа орнатылған БӨА және автоматика құрылғылары жайлы ақпарат толығымен қамтылады.

Жобада асқын қыздырылған бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесі өңделеді. Жүйенің математикалық моделі жасалынып, қазандық қондырғыға бағдарламалық қамтамасыздандыру іске асады. Қазандық қондырғыларды автоматты реттеу жүйесі берілген параметрлер (қысым және температура) мен максималды ПӨК сақтай отырып, қондырғының өнімділігін өзгертуді қамтамасыз етеді. Онымен қоса, қауіпсіздікті арттырады, қазандық жұмысының сенімділігі мен үнемділігі артады, персоналдық саны азаяды және еңбек жағдайы жеңілдейді. Ақпараттық қамтамасыздандыруды құрудың негізгі мақсаты басқару объектісі күйінің мүмкін анализімен қамтамасыз ету және қалыпты және экспериментальді жағдайларда басқару шешімін қабылдау болып табылады.

Дипломдық жоба Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарына қойылған талаптарды қанағаттандырады.

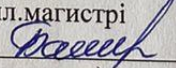
Студент Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы дипломдық жобаны орындау барысында өзінің еңбекқорлығын, тиянақтылығын көрсете білді.

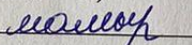
Джаксибекова Н. А. автоматтандыру үрдісі бойынша толықтай өз білімін көрсетіп, алдына қойылған тапсырмаларды уақытында орындап, оларды шеше білді.

Жалпы дипломдық жобаны толық деп бағалап, оның авторы Джаксибекова Назерке Абилсейтқызы 5B070200– «Автоматтандыру және басқару» мамандығы бойынша дипломдық жобаны қорғауға және бакалавр мамандығына лайықты деп санаймын.

Ғылыми жетекші:

«Автоматтандыру және басқару»
кафедрасының лекторы,
техн.ғыл.магистрі

 Баяндина Г.С.
(подпись)

«11»  2022

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Джаксибекова Назерке

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу

Научный руководитель: Гульмира Баяндина

Коэффициент Подобия 1: 2.8

Коэффициент Подобия 2: 2.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 69

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: Джаксибекова Назерке

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Бу қазандығының температурасының автоматты реттеу жүйесін өңдеу

Научный руководитель: Гульмира Баяндина

Коэффициент Подобия 1: 2.8

Коэффициент Подобия 2: 2.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 69

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

