

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ
Жылуэнергетикалыққондырғылар
кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

ЖЭЖТИ директоры

Бахтияр Б.Т., т.ғ.к.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

Кибарин А.А., т.ғ.к., доцент

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: 2-АЖЭО-ның БКЗ-420 қазандық қондырғысын газ отынға ауыстырып жаңғырту.

_____ 5B071700-Жылуэнергетикасы _____ мамандығы бойынша

Орындаған: Төртінов Алдамберген Изатуллаұлы ТЭСк-16-1

(студенттің аты – жөні)(тобы)

Ғылыми жетекші: Мусабеков Р.А. техн.ғыл.канд., профессор

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Пікіржазушы: Мусабеков Р.А. техн.ғыл.канд., профессор

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: Олжабаева К.С., PhD докторы, ЖЭҚ к. аға оқытушысы

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша:

Сатымова М.Е., МК кафедрасының аға оқытушысы

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Өміртіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Бекмуратова Н.С., ИЭЖЕҚ кафедрасының аға оқытушысы

(аты-жөні, ғылым дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ 2020 ж.

Алматы, 2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетика және жылу техника институты
5B071700-Жылуэнергетикасы мамандығы
Жылуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Төртінов Алдамберген Изатуллаұлы
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы: 2-АЖЭО-ның БКЗ-420 қазандық қондырғысын газ отынға ауыстырып жаңғырту.

ректордың «11» қараша 2019 ж. № 147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «17» маусым 2020 ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері): 2-АЖЭО-да 8 энергетикалық қазандық орнатылған. Жағылатын отын түрін тас көмірден газға ауыстыру болып табылады. Қазан маркасы БКЗ-420-140. Турбина маркалары Р-50-130/13, ПТ-80/100-130/13, Т-110/120-130 типті орнатылған. Станцияның бергіленген қуаты:

-электрлік – 510 МВт

-жылу – 1176 Гкал/сағ.

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысының қысқаша мазмұны:

-Станцияның негізгі жабдықтарын сипаттау.

-Қазандық қондырғының жылу техникалық есебі.

-Газ тарату пунктін қарастыру.

-Жобаның экономикалық тиімділігін есептеу.

-Техникалық сұмен жабдықтау жүйесін қарастыру.

-Сақтандырғыш бекіту және шығару клапандарын қарастыру.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі _____

1. Алматы 2 ЖЭО-ң ген жобасы
2. БКЗ-420-140 бу қазанының көлденең қимасы.
- 3 Газ тарату пунктiнiң сұлбасы.
- 4.БКЗ-420-140 бу қазанының бойлық қимасы.

Негiзгiсiнi қосатын әдебиеттер

1. Кибарин А.А., Ходанова Т.В. Қазандық қондырғылар және бұйымдар. Пәндік жоба бойынша әдістемелік нұсқаулар. Жылуэнергетика мамандығының студенттері үшін.-Алматы:АЭЖБИ.-2004ж.50б.
2. В.А. Григорьев, В.М. Зорин. Тепловые и атомные электрические станции. – Москва, 1982.
3. Е. Нүрекен жылу электр стансалардың қазандық қондырғылары: Оқу құралы. – Алматы: АЭЖБИ, 2007 – 270 б.
4. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 447 б.
5. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 280 б.
6. А.М. Леонкова, А.Д. Качан. Тепловые и атомные электрические станции. Дипломное проектирование. – Минск, «Высшая школа», 1991

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі бөлім	Мусабеков Р.А.	14.05.2020	
Өміртіршілігі қауіпсіздігі	Бекмуратова Н.С.	20.05.2020	
Экономика	Сатымова М.Е.	23.05.2020	
Мөлшер бақылаушы	Олжабаева К.С.		

ДИПЛОМ ЖҰМЫСЫН ДАЙЫНДАУ

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарауаттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Станцияның негізгі жабдықтарының сипаттамалары, жалпы мағлұматтар.		
2	Қазандық қондырғының жылутехникалық есептеу әдістері.		
3	ЖЭО-ң газбен жұмыс жасаған кездегі есептеу әдістері және оның артықшылығы.		
4	Газ тарату пунктін қарастыру.		
5	Сақтандырғыш бекіту және шығару клапандарын есепке ала отырып, қарастыру.		
6	Газ қысымын реттегіш параметрлерін есептеу.		
7	Жылуды жіберудің өзіндік құнын есептеу.		
8	Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімі		
9	Экономикалық бөлімі		

Тапсырманың берілген уақыты «05» қаңтар 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Кибарин А.А., техн.ғыл.канд., доцент
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____ Мусабеков Р.А. техн.ғыл.канд., профессор
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Төртінов Алдамберген Изатуллаұлы
(қолы) (аты-жөні)

Аңдатпа

Дипломдық жұмыста 2-АЖЭО-ның БКЗ-420 қазандық қондырғысын газ отынға ауыстырып жаңғырту жолдары қарастырылды.

Жұмысты орындау барысында негізгі және қосалқы жабдықтарды таңдау және есептеу жүргізілді: газ сүзгісі, газ фильтрі, сақтандырғыш бекіту клапаны, қысым реттегіш және басқа да құрылғылар. Бұл жобаның басты міндеті қоршаған ортаға стансадан бөлінетін зиянды қалдықтарды азайту және халыққа жылудың тарифтік жоспарын тиімді тәсілмен ұсыну болып табылады. Ол үшін Бийск қазан зауытында өндірілген ГМВТ2-40 типті оттықтарды орнату көзделді.

«Экономикалық бөлімде» жобалауға дейінгі және кейінгі жобаның келтірілген құны анықталған. «Өміртіршілік қауіпсіздігі» бөлімінде стансаның нөлдену жүйесі есептелді.

Аннотация

В дипломной работе рассмотрены пути модернизации котельной установки БКЗ-420 АТЭЦ-2 на газовое топливо.

При выполнении работ произведен выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования: газовый фильтр, предохранительный запорный клапан, регулятор давления и другие устройства. Основной задачей данного проекта является снижение выбросов со станции в окружающую среду и предоставление населению оптимальным способом тарифного плана тепла. Для этого предусматривается установка горелок типа ГМВТ2-40, производимых на Бийском котловом заводе.

В «Экономическом разделе» определена приведенная стоимость проекта до проектирования и после. В разделе «Безопасность жизнедеятельности» рассчитана система зануления станции.

Annotation

In the thesis, considered the ways of modernization of the boiler plant BKZ-420 CHPP-2 for gas fuel.

When performing the work, the main and auxiliary equipment was selected and calculated: a gas filter, a safety shut-off valve, a pressure regulator and other devices. The main objective of this project is to reduce emissions from the plant to the environment and provide the population with an optimal heat tariff plan. For this purpose, it is planned to install burners of the GM VT 2-40 type produced at the Biysk boiler plant.

The "Economic section" defines the present value of the project before design and after. In the section "Life safety", the station's zoning system is calculated.

Мазмұны

	Кіріспе	7
1	Станцияның негізгі жабдықтарын сипаттау	9
1.1	Алматы 2-ЖЭО-ң негізгі сипаттамалары	9
1.2	ЖЭО-2 жылулықсұлбасының есебі	12
1.2.1	Қосалқы жабдықтарды таңдау және сипаттау	13
1.2.1	Отын шаруашылығы	14
1.2.2	Химиялық су тазалау жүйесі	15
1.2.3	Техникалық сумен жабдықтау жүйесі	16
1.2.4	Гидравликалық күлді шығару жүйесі	16
2	Қазандық қондырғының жылутехникалық есебі	19
2.1	Қатты отынның қысқаша сипаттамасы	19
2.2	ЖЭО –ң көмірмен жұмыс жасаған кездегі жылутехникалық есебі	21
2.3	Қазандықтың газ отынмен жұмыс кезіндегі жылулық есебі	22
2.4	Бас корпусты жылыту және желдету	36
2.5	ГМВТ-2 типті оттығы	37
3	Газ тарату пункті	39
3.1	Бақылау өлшеу аспаптары	31
3.2	Сақтандырғыш бекіту және шығару клапандары	42
3.3	Қысым реттегіш, газ қысымды редукторы	46
3.4	Газ сүзгісі	49
4	Өмір тіршілігі қауіпсіздігі	51
4.1	ЖЭО-ы еңбекті талдау	52
4.2	Жұмыс орнындағы еңбек жағдайын талдау	52
4.3	ЖЭО қазандықтарының нөлдену жүйесін есептеу	56
5	Экономикалық бөлім	61
5.1	Жылу энергиясының жылдық шығынын анықтау	62
5.2	Жылумен қамдау нұсқасын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау	68
6	Қорытынды	72
7	Әдебиеттер тізімі	73

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				
Өзік	бет	№ құжат	колтаңба	күні	Мазмұны			бет	беттер
Орындаған	Төртінов А.И.							6	73
Жетекші	Мусабеков Р.А.								
Реценз.	Меденов А.К.								
М.бақыл	Олжабаева К.С.							АЭЖБҮ, ЖЭҚ каф.	
Бекітуші	Кибарин А.А.								

Кіріспе

Әлемдік энергетиканы талдаудың маңызды аспектісі Қазақстанның дамушы энергетикалық секторында шет елдердің тәжірибесін қолданудың ықтимал бағыттарын анықтау және Қазақстанның отын-энергетикалық кешенінің мүмкіндіктерін шетелдік энергетиканы дамыту мен қалыптастыруда пайдалану болып табылады.

Өзінің даму жолына енген және елеулі отын-энергетика ресурстарына ие Қазақстан үшін бүкіл әлемдегі және жекелеген мемлекеттердегі энергетика дамуының жай-күйі мен негізгі үрдістерін жүйелі түрде талдау өте маңызды. Бұл әсіресе ұзақ мерзімді энергетикалық саясатты қалыптастыру және әлемдік нарыққа шығу кезінде қажет.

Әлемдегі органикалық отынның өндірілетін қоры 6,3 триллион тоннаны құрайды. Т шартты отын ретінде бағаланады және отын түрлері бойынша бөлінеді: қатты және қоңыр көмір-76%, Мұнай және газ (конденсат) - 19%, табиғи газ -5%. 1 кг отын тұтанған кезде 29,3 МДЖ жылу бөлінеді деп саналады.

XX ғасырдың басында Қазақстандағы электр станцияларының қуаты 2500 кВт-тан аспады. Қазақстанның энергетикалық даму жолы алты негізгі кезеңге бөлінеді.

Бірінші кезекте 20-шы жылды қамтиды және ірі кәсіпорындар үшін (Орталық Қазақстандағы Қарсақпай мыс балқыту зауыты және т.б.) электр станциялары салынды.

1928 жылы Лениногор маңында қуаты 3 МВт жоғары Хариуз ГЭС пайдалануға берілді.

Бірінші кезеңнің қорытындысы бойынша республиканың электр станцияларының қуаты 9 МВт-қа жетті, ал электр энергиясын өндіру 7 млн АҚШ долларын құрады. 1913 жылы бұл көрсеткіш 1,3 миллион кВт/сағ құрады.

Екінші кезеңде (30-шы жылдары) Қазақстанның өнеркәсібі қуатты даму алды. Осы уақыт ішінде ірі өнеркәсіп кәсіпорындарымен қатар қуатты электр станциялары салынды.

1934 жылдың басында отанымыздағы барлық электр станцияларының жиынтық қуаты 60 МВт-қа жетті.

Үшінші кезең соғыс жылдарын қамтиды. Ең қиын жағдайларда 1942 жылы Қазақстандағы алғашқы аудандық электр станциясы-Қарағанды ГРЭС-1 (Мемлекеттік аудандық электр станциясы) іске қосылды. Сол 1942 жылы Ақтөбе ЖЭО-екінші ірі жылу электр станциясы пайдалануға берілді. 1943 жылы Петропавл 1-ЖЭО, 1944 жылы Текел 1-ЖЭО және Шымкент 1-ЖЭО жұмыс істей бастады. Каскадтың бірінші ГЭС Алматыда іске қосылды.

Төртінші кезең: 1946-1960 жылдар қамтиды. Электр станциясының қуаты 6,5 есеге артып, 1960 жылдардың басында 2,53 млн кВт жетті. 1959 жылы Алматы су электр станциясының каскады салынды. Сонымен қатар, жылу электр станциялары қарқынды дамыды.

									Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				7

Бесінші кезең-энергетикалық кезеңнің ең жоғары көрсеткіштері. Қазақстанның энергетика және электрлендіру министрлігі құрылғаннан кейін 1962 жылы республиканың энергетикалық секторы ғылыми негізде бірыңғай кешен ретінде дами бастады.

Алтыншы кезең-бұл әлемде жоқ бірегей электр станциялары мен жоғары вольтты электр беру желілерін салу. Осы уақытта Екібастұз МАЭС салынды.

"Алматы электр станциялары" Акционерлік қоғамы ("АлЭС" АҚ) Алматы қаласы мен Алматы облысында жылу және электр энергиясын өндіруді жүзеге асыратын энергия өндіруші ұйым болып табылады. "АлЭС" ААҚ халықты, өнеркәсіп және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын электр энергиясымен қамтамасыз етеді, сондай-ақ жылу энергиясын өндіруге табиғи монополия субъектісі болып табылады. "АлЭС "АҚ" ҚазТрансГаз " АҚ 23.05.2006 жылғы № 92 шешімі негізінде құрылды және 01.06.2006 жылы тіркелді. қазіргі уақытта компания " Самұрық-Энерго" АҚ компаниялар тобына кіреді. АлЭС ААҚ ұйымдық құрылымы 8 өндірістік бөлімшеден тұрады

- ЖЭО-1-Электр және жылу энергиясын өндіру;
- ЖЭО-2-Электр және жылу энергиясын өндіру;
- ЖЭО-3-Электр және жылу энергиясын өндіру;
- Қапшағай су электр станциясы-электр энергиясын өндіру;
- Kaskaskia гидро-Энергетика ;
- Батыс жылу кешені (БСК) - жылу энергиясын өндіру;
- "АлЭС" ААҚ жабдықтарын жөндеу» ;

-Отынды қабылдау және түсіру орталығы-САРТ) - "АлЭС" ААҚ үшін отынды қабылдау және түсіру.

Алматы ЖЭО - 2 екі кезеңде салынды:

Құрылыстың 1 кезеңі 1978-1983 жылдары жүзеге асырылды. БКЗ-420-140-7С типті үш бу қазандығы және ПТ-80/100-130/13 типті үш бу турбинасы пайдалануға берілді.

Құрылыстың 2-ші кезеңі 1985-1989 жылдары жүзеге асырылды. БКЗ-420-140-тағы төрт бу қазандығы 7с, Р-50-130/13 және Т типті бір бу турбинасы-110/120-130-5 осы типті екі бу турбинасы пайдалануға берілді.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		8

1 Станцияның негізгі жабдықтарын сипаттау

1.1 Алматы 2-ЖЭО-ң негізгі сипаттамалары

Негізгі қондырғылар

2 – АЖЭО-да 8 энергетикалық қазандық орнатылған: БКЗ– 420 – 140 – 7С

Жағылатын отын түрі: тас көмір

7 турбина орнатылған:

а)Р – 50 – 130/13 типті бір бу турбиначасы

б)ПТ – 80/100 – 130/13 типті үш бу турбиначасы

в)Т– 110/120 – 130 – 5 типті үш бу турбиначасы

2002 жылдың басында станцияның белгіленген қуаты:

- электрлік – 510 МВт

- жылу – 1176 Гкал / сағ

Қазіргі кездегі қуат:

- электрлік-357 МВт

- жылу-721 Гкал / сағ

Ең жоғары жылу жүктемесі 613 Гкал/сағ құрады.

Белгіленген және қолда бар қуат арасындағы айырмашылықтың себебі өте жобадан тыс отынмен жұмыс істейтін қазандықтардың жеткіліксіз бу өнімділігі және турбиналардың төмен жылу жүктемесі болып табылады.

Сонымен қатар, Р–50-130/13 турбиначасы тұтынушының болмауына байланысты энергия өндірмейді. Конденсациялық режимде электр энергиясын өндіру жеткіліксіз суықтай өнімділігімен және турбина конденсаторларының қанағаттанғысыз жай-күйімен шектеледі.

Жылу кестесіне сәйкес, ЖЭО электр энергиясын өндіру арқылы конденсациялық режимде жұмыс істейді. Жылу бу-су және су секциялық көлденең түйіспелерінің сұлбасы осы принцип бойынша орындалған. Циклда су тұтыну жабыны химиялық тұщы сумен қамтамасыз етіледі. Қазандар мен жылу желілерін қоректендіру үшін су көзі ретінде ауыз су сапасындағы су пайдаланылады. Жылу электр станциясынан жылу Алматы қаласының жылу желілері үшін ыстық суға және көрші аумақта орналасқан РКТ агроөнеркәсіптік кешенінің мұнай өңдеу зауытына беріледі. ЖЭС Батыс жылу кешенімен (ВТЦ) бірге базалық режимде жұмыс істейді. Ыстық сумен жабдықтау ашық жүйе бойынша жүзеге асырылады. Жылу беру температурасы қыста желідегі су температурасы +150 ° С, жазда +70 ° С құрайды.

Алғабас кенті арқылы жылумен жабдықтау екі дәстүрлі құбыр бойынша Ду = 400 мм жылу магистралі бойынша жүзеге асырылады.

Бу қазандарындағы түтін газдарын зиянды заттардан тазарту үшін алдын ала Вентури құбырларына қосылған МБ-ВТИ су тазалағыштары пайдаланылады.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		9

Түтін газдарын қазандық арқылы бөлінеді екі түтін биіктігі 129 м және диаметрі 6-6 мм. 6. м. қазандары № 1,2,3,4 жалғануы бірінші құбырмен, ал түтін № 5,6,7 қосылған, екінші құбырмен.

Турбоагрегаттарды таңдау:

Турбиналарды таңдау оңтайлы жылу коэффициенті кезінде жылу жүктемелері ең үлкен жабдықты пайдалана отырып қамтамасыз етілетіндей етіп жүргізіледі.

Турбиналарды таңдау өндірістік мұқтаждықтарға будың белгіленген шығынын ескере отырып жүргізіледі-ДП. т / сағ және жылу бөлуді таңдау кезінде бу шығыны-ДТ, т / сағ.

ПТ-80/100-130/13 типті үш турбинаны таңдаңыз.

Бу турбинасының тұтынушыларының гет және шетелдік өндіріс жабдықтары үшін будың реттелетін екі іріктеуі бар және жаңа бу параметрлері бойынша есептелген: $R_0 = 12,75$ мм МПа және $t_0 = 555$ ОС, бір мезгілде 300 т/сағ көлемінде бу өндіру және 200 т/сағ көлемінде қыздыру үшін; жаңа бу шығысы $D = 470$ т/сағ. турбинаның максималды рұқсат етілген қуаты 100 МВт құрайды.

Конденсаторға түсетін салқындатқыш судың есептік температурасы 20оС құрайды, ең жоғары рұқсат етілген температура-33оС. Турбиналық бөлімшеде қоректік суды жылыту үшін жеті регенеративті бу іріктеу қарастырылған.

Сонымен қатар, бұл дипломдық жобада қосалқы станция құрылысының жобасы, сондай-ақ қосалқы станцияны қайта құру жобасы қарастырылады.

Будың жаңа шығыны 485 т/сағ дейін және есептік параметрлер бойынша: қысым $R_0 = 12,75$ МПа, температура = 555 ОС дейін. Турбинаның максималды рұқсат етілген қуаты 120 МВт құрайды. Жылыту үшін буды жалпы шығару $Dt = 320$ т / сағ, жылу шығыны 670 ГДж / сағ. Конденсаторға түсетін салқындатқыш судың есептік температурасы 20оС құрайды. Турбина біліктің бұрылыс құрылғысымен жабдықталған.

Қашықтықтан зондтау және ГТК роторлары қатты муфтамен жалғанған және сол типті құрама жалпы тірек мойынтірегі бар. K_0 , t_c және генератордың роторлары жартылай қатты муфталармен қосылған. Турбина роторларының айналым саны: МСС-2325 айн / мин, SCC-2210 айн / мин.

Энергетикалық қазандарды таңдау :

Орнатылған қазандықтардың саны мен қуаты ЖЭО-ның жиынтық жылу жүктемелеріне және жылу беру режиміне байланысты жеке тұтынушылардың жылуды тұтыну режимімен анықталады.

Энергетикалық қазандар турбиналық қондырғыларда будың жалпы шығынын номиналды режимде және турбинаға бу шығысындағы жұмыс буының параметрлерін қамтамасыз етуі тиіс.

Қазандықтардың саны жылыту кезеңінің ең суық айы ішіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы кезінде, қазандықтардың біреуі істен шыққан кезде есептеу-бақылау режимінде (III режим) жылумен жабдықтау

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		10

ЖЭО-2 жылулық сұлбасының есебі

АҚ "Жылукомунэнерго" және АлЭС «Распределительные тепловые сети» берілгені мәліметтері бойынша АЖЭО-2 максималды жылулық жүктемесі $Q_{\text{макс}} = 1065$ Гкал/сағ құрайды, соның ішінде ыстық су қамдау жүктемесі $Q_{\text{ысқ}} = 195$ Гкал/сағ, жылуландыру және желдету жылулық жүктемесі $Q_{\text{жел}} = 870$ Гкал/сағ құрайды.

Алматы қаласы үшін климаттық мәліметтер:

Сыртқы ауа температурасы:

- Есептік жылуландыру $t_H^P = -25^\circ \text{C}$;
- Суық айдың орташа температурасы $t_{\text{Н}}^{\text{ХМ}} = -7,4^\circ \text{C}$;
- Жылуландыру кезеңіндегі орташа температура $t_{\text{Н}}^{\text{ОП}} = -2,1^\circ \text{C}$;
- Жаздық орташа температура $t = +20^\circ \text{C}$.

3.1 Жылулық жүктемесін есептеу

Режим бойынша жылулық жүктеме есебі:

I-режим, максималды-қыстық:

$$Q^I = Q_{\text{макс}} = Q_{\text{жел}} + Q_{\text{ысқ}} \quad (3.1.1)$$
$$Q^I = 870 + 195 = 1065 \text{ Гкал/сағ}$$

II-режим, есептік-тексеру:

$$Q^{II} = Q_{\text{жел}} + \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^{\text{КМ}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^P} + Q_{\text{ысқ}} \quad (3.1.2)$$
$$Q^{II} = 870 \cdot (18 + 7,4) \div (18 + 25) + 19 = 708 \text{ Гкал/сағ.}$$

III- режим, орташа жылуландыру:

$$Q^{III} = Q_{\text{жел}} + \frac{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^{\text{СР}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}^P} + Q_{\text{ысқ}} \quad (3.1.3)$$
$$Q^{III} = 870 \cdot (18 + 2,1) \div (18 + 25) + 195 = 600 \text{ Гкал/сағ.}$$

IV - режим, жаздық:

$$Q^{IV} = Q_{\text{ысқ}} = 195 \text{ Гкал/сағ.}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		12

Негізгі қондырғылардың жылулық қуаты

Турбиналардың жылуландыру алымынан:

$$\begin{aligned} 3 \times \text{ПТ-80/100-130/13}, \Sigma Q_{\text{алым}}^{\text{ПТ}} &= 3 \cdot 80 = 240 \text{ Гкал/сағ} \\ 2 \times \text{Т-110/120-130}, \Sigma Q_{\text{алым}}^{\text{Т}} &= 2 \cdot 175 = 350 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

Алымдардың қосынды қуаты:

$$\begin{aligned} Q_{\text{алым}} &= \Sigma Q_{\text{алым}}^{\text{ПТ}} + \Sigma Q_{\text{алым}}^{\text{Т}} \quad (3.1.4) \\ Q_{\text{алым}} &= 240 + 350 = 590 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

Шыңдық жылытқыш (бойлер) жүктемесі:

$$\begin{aligned} \text{ПТ-80/100-130}, \Sigma Q_{\text{шж}}^{\text{ПТ}} &= 3 \cdot Q_{\text{шж}}^{\text{ПТ}} = 3 \cdot 130 = 390 \text{ Гкал/сағ}, \\ \text{Р-50-130}, \Sigma Q_{\text{шж}}^{\text{Р}} &= 230 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

Шыңдық жылытқыштардың жалпы қуаты:

$$\begin{aligned} \Sigma Q_{\text{шж}} &= \Sigma Q_{\text{шж}}^{\text{ПТ}} + \Sigma Q_{\text{шж}}^{\text{Р}} \quad (3.1.5) \\ \Sigma Q_{\text{шж}} &= 390 + 230 = 620 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

Алматы қаласы үшін ұсынылған жылуландыру еселеуіші:

$$\alpha_{\text{жэо}} = 0,5 \div 0,55.$$

Жылуландырудың есептік еселеуіші:

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{жэо}} &= Q_{\text{алым}} / Q^{\text{I}} \\ \alpha_{\text{жэо}} &= 590 / 1065 = 0,52. \end{aligned}$$

Турбина алымының жүктемесі:

$$\begin{aligned} Q_{\text{алым}} &= \alpha_{\text{жэо}} Q^{\text{I}} \\ Q_{\text{алым}} &= 0,52 \cdot 1065 = 554 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

ЖЭО-2-нің шыңдық жүктемесі:

$$\begin{aligned} Q_{\text{шың}} &= Q^{\text{I}} - Q_{\text{алым}} \\ Q_{\text{шың}} &= 1065 - 554 = 511 \text{ Гкал/сағ}. \end{aligned}$$

Жылулық жүктеме жайлы деректер кесте - 1.1 көрсетілген.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		13

1.1 кесте – Жылулық жүктеме жайлы жиынтық деректер

№ п/п	Қызмет аты	Белгілену і	Өлшем бірлігі	Режим			
				I	II	III	IV
1	Жылуландыру және желдету	$Q_{жж}$	Гкал/сағ	870	513	405	-
2	Ыстық сумен қамдау	$Q_{ыск}$	Гкал/сағ	195	195	195	195
3	Тұтас ЖЭО бойынша	Q	Гкал/сағ	1065	708	600	195
4	Негізгі желілік қыздырғыштар	$Q_{нжк}$	Гкал/сағ	554	554	554	195
5	Шыңдық желілік қыздырыштар	$Q_{шың}$	Гкал/сағ	511	154	46	-

Алматы ЖЭО-2 бас жоспары:

ЖЭО-ның құрылыс алаңы Алматы қаласының батыс жағында, одан 15 км жерде орналасқан, қаланың оңтүстік-батысындағы перспективалы дамуын ескере отырып. Жер асты суларының деңгейі Жер бетінен 15,9-22,1 м тереңдікте орналасқан. Коммуникациялардан ағып кетуінен жер асты суларының деңгейін арттыру екіталай. Жер асты сулары құрылыс коммуникацияларына агрессивті емес. Топырақтың қату тереңдігі 100 см құрайды.

Жылу электр станцияларын салу үшін иеліктен шығарылатын жер учаскелерінің жалпы ауданы шамамен 110 гектарды құрайды.

Қоса алғанда:

- а) Электр станциясының ауданы (қоршау шегінде) - 38га,
- б) күл - қож үйіндісі (3 жылға арналған қуат) - 12га,
- в) уақытша ғимараттар (шаруашылық құрылыстар) - 20 га,
- г) тұрғын үй кенті (тұрғын үйге қажеттілік Алматы қаласында құрылыспен қанағаттандырылады) - 40 га.

Электр стансасында (корпуста) ЖЭО-ның бас корпусы, құрамдастырылған қосалқы корпус, мазут қоймасы, қатты отын қоймасы, ұсақтау корпусы, градирнялар, трансформаторлар, ашық тарату құрылғылары, әкімшілік-зертханалық корпус орналасқан.

Батыс жағында темір жол станциясы және станция (бірқатар кәсіпорындар үшін жалпы) орналасқан, онда көмірді түсіруге арналған вагон аударғыштар, волов шаруашылығы қоймасы және сулайтын құрылғылар орналасқан. Бұдан әрі қажетті өртке қарсы саңылауы бар-мазут фермасы және АПТС мазут қоймасы (Алматы жылу желілерінің кәсіпорны). Электр станциясының солтүстік жағынан қаңқаның, автобазаның және негізгі ғимараттың және қазандық блоктарының металл құрылымдарын құрастыруға арналған құрастыру алаңдары-екі ірілендірілген құрылыс алаңдары жанасады.

Құрылыс алаңын сыртқы жолға қосатын басты жол алаңның оңтүстік жағынан босатылады.

Электр станциясына басты кіру және басты ғимараттың айналасындағы айналма жол ені 6 м бір жолақтан, қалған жолдар (асфальтталған) - ені 4,5 м жолақтан өтеді.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		15

1.2 Қосалқы жабдықты таңдау және сипаттау

1.2.1 Отынның шаруашылығы

Отын беру желісі мынадай құрылымдардан тұрады:

1) салмағы 134 тоннаға дейінгі екі айналмалы Төрт нүктелі автосамосвалдан тұратын түсіру құрылғысы. Қабылдау бункерлерінің торларында көмірді ұсату ДФМ-11 ұнтақтау-фрезерлеу станоктарымен жүзеге асырылады. Бункерлерден таспалы конвейерлерге отын Сығылған қоректендіргіштерден беріледі. Вагондарды түсіру локомотивтермен жүзеге асырылады.

2) ұнтақтау корпусы әрқайсысы 1000 т / сағ өнімділігі d 20x20 типті екі ұнтақтағыштармен жабдықталған.

3) Көмір қоймасының сыйымдылығы қоймаға және кері отын беруге арналған таспалы тасымалдағыштармен жабдықталған 362730 тоннаны құрайды. Отын қоймаға ұнтақтау корпусынан келіп түседі, содан кейін қойма қысылған қоректендіргіштерді пайдаланатын торлары бар бульдозерлермен тиеу бункерлері арқылы беріледі.

4) екінші көтеру кезінде отын LTM типті белдік таразысымен өлшенеді. № 2 ст. ұсатқыштар мен диірмендерді және № 3 артикулдарды сақтау үшін конвейерлерде шкивті және аспалы магнитті сепараторлар орнатылған.

Ақаулы вагондарды түсіру үшін биіктігі 3 м және ұзындығы 120 м екі қақпамен жабдықталған эстакада пайдаланылады.

ЖЭО-ға түсетін қатып қалған көмірді балқыту үшін 20 вагонға арналған екі жолды балқыту құрылғысы пайдаланылады.

АТЭК-2 отын үнемділігі 60 тонна сегіз темір жол цистерналарын қабылдауды, "100" маркалы мазутты сақтауды көздейді. Есептеу 45 м³ / сағ дейін рециркуляцияны ескере отырып, P=2,2 МПа қысым кезінде қазандыққа берілуге есептелген.:

1) Қабылдау сыйымдылығы және төрт палубалы сорғысы бар ұзындығы 100 м теміржол тиеу рампасы.

2) мазут қоймасы көлемі 1000 м³ болатын үш жерасты металл резервуарларынан тұрады.

3) май сорғысы мен май аппараты бұғатталған.

1.2.2 Суды химиялық тазалау жүйесі

Химиялық су дайындауды сусыздандыру схемасына сәйкес, Н-өл өнімділігі 140 м³ / сағ болатын қазандықты сумен қамтамасыз етеді.

Жылу желісін суды химиялық тазартудан бергеннен кейін іотс кешеніне сәйкес және тотығу өңдеуден кейін декарбонизация жүргізіледі. Өндірістік қуаты 7000 м³ / сағ.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		16

1.2.3 Сумен жабдықтаудың техникалық жүйесі

ЖЭО-дағы сумен жабдықтаудың техникалық жүйесі циркуляциялық жүйе болып табылады. Желдеткіш пленкалы градирнялар ауа кондиционерлері ретінде пайдаланылады. Салқындатқыш су табиғи қысымның әсерінен конденсаторларға беріледі. Қыздырылған суды қайтару циркуляциялық сорғылардың көмегімен жүргізіледі.

1.2.4 Гидравликалық күл жүйесі

ЖЭО күл үйіндісінің гидравликалық жүйесі айналады. Бұл қамтиды: 3 қап сорғысы, күл құбырлары, тазартылған су сорғыту және сорғы станциялары, сондай-ақ екі секциялы күл үйіндісі.

Бірінші су түбін тереңдету сорғысы № 1, 2, 3. қазандықтардан күл және қож, үшінші сорғы № 4, 5, 6, 7 қазандықтан күл станциясы, екінші сорғы № 4,5, 6, 7 қожды тасымалдау қазандығынан.

Күл үйіндісінен тазартылған су аралық резервуарлардан сорғылардың көмегімен желдету тесіктері мен 1 және 3 ұнғымалардағы эмульгаторларға беріледі. күл шлактарын скрубберлі суару, тасымалдау және салқындату үшін тазартылған су мсзу сорғысының коллекторынан беріледі.

Жылу есебі

Жылу және желдету жүктемелері бастапқы деректерге сәйкес $Q_{от} = 0,65$ ГВт; $Q_{G-ыстық}$ сумен жабдықтау ағыны. $V. s = 0,28$ ГВт; сыртқы ауаның орташа температурасы $t_n. CP = -7,4$ оС; ең суық айдың сыртқы температурасы $t_n. будың шығыны M = -25$ оС $D p = 780$ т / сағ.

Жылу энергиясын тұтынудың жылдық кестесін жасау

Жылыту жабдығының үнемді жұмыс режимін белгілеу, жылу тасымалдағыштың оңтайлы параметрлерін таңдау, электр энергиясының өндірілуін анықтау үшін ЖЭО-да жылыту (қысқы және жазғы кезеңдер) және жылу (жылу тұтынудың жылдық кестесі) кезеңдер үшін жылу кернеуінің ұзақтығы кестесі (жылу тұтынудың жылдық кестесі) жасалады. Ол жылу жүктемесі мен климатологиялық мәліметтерді есептеу деректеріне негізделген. Жылыту (қысқы) кезеңі жыл бойы $t_i \leq 8$ оС сыртқы ауаның орташа тәуліктік тұрақты температурасының әсер ету ұзақтығы ретінде анықталады.

Жылу тұтынудың жылдық кестесі екі бөліктен тұрады: сол жақ-q-t координаттарында және оң жақ-Q-n координаттарында, мұнда t_i -сыртқы ауаның ағымдағы температурасы; N-уақыт, сағат.

Сол жақта жылу жүктемелерінің тәуелділік графиктері келтірілген ($Q_{от} + b, Q_G. V. c.$ қыс және КГ. с. жаз), жылу жүктемелерінің жиынтығы ($Q_{тес.}$) Сыртқы ауаның ағымдағы температурасында $T_i, OS.$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		17

$$\text{Жаз} = 0,65 \times \text{қыс} = 0,65 \times 0,28 = 0,182 \text{ ГВт.} \quad (1.1)$$

$$\text{Деректер.} = Q_{\text{от.}} + V. + Q_{\text{Г. в. с.}} = 0,65 + 0,28 = 0,93 \text{ ГВт.} \quad (1.2)$$

Кестенің оң бөлігінде жыл бойы жылу жүктемесінің жалпы ұзақтығы көрсетілген. Ол $Q(t_i)$ кестесі бойынша n_i белгілі бір температуралық градациялардың болу уақытына құрылады. Бұл жағдайда $\sum N_i$ по жылыту кезеңінің ұзақтығына тең. Ұақыт ауқымы $n: 1 \text{ мм-50 сағат.}$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		18

2 Қазандық қондырғысының жылу техникалық есебі

2.1 Қатты отынның қысқаша сипаттамасы

Электр станциялары-бұл электр энергиясын өндіру үшін өндіріс орны. Көптеген елдерде электр энергиясын өндіруші органикалық отынды жағу жолымен химиялық энергияны пайдаланатын жылу электр станциясы (ЖЭС) болып табылады. Тағы бір үлкен үлес ядролық реакцияның жылуын электр энергиясына түрлендіретін атом электр стансасына тиесілі.

Жылу электр станцияларының негізгі түрі органикалық отынмен жұмыс істейтін қыздырғыш бу электр станцияларына, конденсатты және жылу энергия орталықтарына бөлінеді. Конденсат тек электр энергиясын өндіреді, ал жылу электр орталықтары жылу және электр энергиясын өндіреді.

Ірі қалаларды жылумен, ыстық сумен және төмен қысымды бумен қамтамасыз ету үшін орталықтандырылған түрде бөлу орынды, өйткені отын шығыны аз, ал ауа кеңістігі таза.

ЖЭО жұмысын қамтамасыз ету үшін қондырғылар мен механизмдер пайдаланылады: отын, дайындық қондырғылары, қоректік сорғылар, түгін сорғылары, ауа сорғысы, ауа қыздырғышы және басқа қосымша қондырғылар.

Қазіргі уақытта қалада "АлЭС" ААҚ тиесілі екі жылу электр станциясы жұмыс істейді. Тағы екі ЖЭО Алматы маңындағы Алғабас ауылында және Өтеген Батыр ауылында орналасқан. Оның ішінде жылына 58 мың тоннадан астам зиянды қалдықтар атмосфераға шығарылады. Өткен жылы ЖЭО-1 5768 тонна, ЖЭО-2 35282 тонна, ЖЭО-3 16772 тонна, Батыс жылу кешенінен 400 тонна шықты. Бұл қаладағы зиянды қалдықтар шығарындыларының ең жоғары көрсеткіші.

Отын-жылу энергиясын өндіру үшін пайдаланылатын жанғыш заттар. Агрегаттық жағдайға байланысты-қатты, сұйық және газ тәрізді, табиғи жағынан – табиғи және жасанды отын.

Отынның табиғи түрлеріне көмір (антрацит, тас және қоңыр көмір), мұнай, газ, жанғыш тақтатастар (тақтатастар), шымтезек, ағаш және өсімдік қалдықтары жатады.

Жасанды отынға Домна Коксы, мотор отыны, Кокс және генераторлық газдар және т. б. жатады.

Отынның негізгі сипаттамалары жану жылуы болып табылады. Отынның жану жылуы-отынның толық жануы кезінде бөлінетін жылу мөлшері. Бұл дипломдық жобада келесі сұрақтар қарастырылды: 1. Жалпы шарттары. Төмен жану жылуы отын жану кезінде өндірілетін жоғары жану жылуы, сондай-ақ оның құрамындағы ылғалдың булануына жұмсалатын жылу мөлшері аз. Мысалы, Gorenje көмірдің жану жылы 28-34 МДж / кг, бензин-44 МДж / кг.; табиғи газдың көлемді газы. Gorenje жану жылуы 31-ден 38 МДж / м³ дейін. Отынның әртүрлі түрлерін салыстыру және оның жалпы

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		19

қорларын есепке алу үшін қарапайым отын ұғымы пайдаланылады, оның ең төменгі жылу шығару қабілеті 29,3 МДж / кг құрайды.

Екібастұз энергетикалық көмірінің АТЭК-2 үшін отын ретінде экономикалық және өндірістік тиімділігі жиырма жылдық пайдалану тәжірибесімен расталған және инженерлік ұйымдардың сынақтары мен қорытындыларына негізделген ("казэнергоналадка", "Казтехэнерго").

39%-ға дейінгі күлділігі бар Екібастұз көмір техникалық сипаттамалары мен қасиеттері тұрғысынан (ылғалдылық, жарылыс және өрт қауіптілігі және т.б.) АТЭК-2 үшін оңтайлы отын болып табылады.), сондай-ақ жеткізу тұрақтылығы. Өртеу кезінде ол басқа кенорындарынан (Борлы, Кучекин, Шұбаркөл және т.б.) көмірмен салыстырғанда қазандарды қайта жаңартуға арналған ең аз шығындармен неғұрлым үнемді.).

Екібастұз көмірін "АлЭС" ААҚ үшін пайдалану тұтынушылар үшін жылу және электр энергиясына арналған тарифтерді тежеуге мүмкіндік береді. Жеткізу сапасын көмір жеткізушісі де, тапсырыс беруші да үнемі бақылап отырады.

Екібастұз кен орны 15-тен 82% - ға дейін күлділігінің жиі өзгеруі төмен және жоғары толқынды қабаттары бар күрделі геологиялық құрылымы бар, қуаты үлкен үш жақын (1,2,3) қабатпен анықталады.

СС маркалы Екібастұз көмір кен орнын, көмірді қатаң энергетикалық бағытта пайдалануға болады. Төрт түрлі көмір бар: күңгірт, жартылай күңгірт, жылтыр және жүн. Алғашқы екі түрі ең көп таралған. Көмірдің күлдігі кен шектерде ауытқиды: күңгірт-36-52%, жартылай мөлдір-26-35%, жартылай мөлдір-26-35%, жылтыр-5-8 % (аз тоннажды жәшіктер). Сонымен қатар, отын массасының ауытқуы да маңызды болып табылады, ол жану жылуы көрсеткіштерінің диапазонын білдіреді: QoS = 7200-8200 ккал/кг. Көмірдің қарапайым құрамы 1-кестеде көрсетілген.

2.1 кесте – Екібастұз көмірінің құрамы

Қабат	Элементтердің мазмұны, %			
	көміртегі	сутегі	азот	фосфор
I	80-82	4.9-5.8	1.4-1.9	0.073
II	80-85	4.8-5.2	1.2-1.7	0.069
III	79-82	4.7-5.0	1.3-1.7	0.074

Екібастұз көмірінің күлінде алюминий силикаттарының, темір тұздарының, кальций мен магний көп мөлшері бар, олардың балқу температурасы абразивті қасиеттерге ие. Оның химиялық құрамы 2-кестеде көрсетілген.

2.2 кесте – Екібастұз көмірінің химиялық құрамы

Қабаты	Күлдің химиялық құрамы, %					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
I	58,40	26,29	8,82	3,35	1,53	1,58
II	61,63	27,11	5,67	3,21	0,49	0,95
III	58,98	29,76	9,17	1,28	0,37	0,29

2.2 ЖЭО –ң қатты отынмен жұмыс жасаған кездегі жылу техникалық есебі

2.3 кесте – Отын сипаттамалары кестесі

Құрамы %				$\frac{Q_t^{жс}}{қДж}$ кК	Күл температурасы °C			м ³ /кг			
W ^{жс}	A ^{жс}	S ^{жс} _(K+OP)	V ^{жсH}		t ₁	t ₃	t _{нжс}	V ⁰	V ⁰ _{H₂O}	V _{RO₂}	V ₂ ⁰
10	38	0,9	30	16234	1200	1300	1540	4,32	0,49	0,79	4,7

2.4 кесте – Берілген отынның құрамы бойынша ауа мен жану өнімдерінің (a=1) жану жылуын және теориялық көлемдерін қайта есептеу

Атауы	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Кейіптеме	Есептелуі
1 Көрсеткіш	K	–	$\frac{100 - W^жс - A^жс}{100 - W_K^жс - A_K^жс}$	0,86538
2 Көрсеткіш	ΔW_K	м ³ /кг	0,0124(W ^{жс} -K·W ^{жс} _a)	0,06629
3 Ауа	V ⁰	м ³ /кг	KV _K ⁰	3,7384
4 Үш атомды газдар	V _{RO₂}	м ³ /кг	KV _{RO₂} K	0,68365
5 Су буы	V _{H₂O}	м ³ /кг	KV _{RO₂} K + ΔW_K	0,49
6 Жану өнімдері	V _T ^{жс}	м ³ /кг	Q _{ош}	4,73
7 Жану жылулығы	Q _T ^{жс}	кДж/кг	KQ _T ^{жс} - 2026 ΔW_K	13914,27

Заманауи бу қазандықтарының қабырғалары мен көлденең газ құбырларының төбесі, бұрылмалы және газ өткізгіш қазандықтардың конвективті білігінің қабырғалары су-бу қазандарымен қосылған құбыр жүйелерімен қорғалған.

2.5 кесте – Негізгі көрсеткіштер

№	Шамалардың атауы	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Шамасы
Біріншілік бу				
1	Өндірулігі	$D_{ак}$	кг/с	277,8
2	Шығардағы бу қысымы	$P_{ак}$	МПа	25
3	Шығардағы бу температурасы	$t_{ак}$	$^{\circ}C$	545
4	Шығардағы бу энтальпиясы	$i_{ак}$	кДж/кг	3321
5	Барабандағы қысым	P_6	кгс/см ²	159
Екіншілік бу				
8	Шығыны	$D_{ек}$	кг/с	233,3
9	Кірістегі бу қысымы	$P_{ек}$	МПа	3,8
10	Кірістегі бу температурасы	$t_{ек}$	$^{\circ}C$	300
11	Кірістегі бу энтальпиясы	$i_{ек}$	кДж/кг	2968,18
12	Шығардағы бу қысымы	$P_{ек}''$	МПа	3,6
13	Шығардағы бу температурасы	$t_{ек}''$	$^{\circ}C$	545
14	Шығардағы бу энтальпиясы	$i_{ек}''$	кДж/кг	3551,64
Қоректік су				
15	Сулық экономайзерге кірістегі қысым	$P_{кc}$	МПа	30
16	Сулық экономайзерге кірістегі температура	$t_{кc}$		260
17	Сулық экономайзерге кірістегі энтальпия	$i_{кc}$	кДж/кг	1134,8
18	Қоректік су шығыны (немесе сәйкес бүркуге қажетті конденсат) БР-1 БР-2	D_{yp-1} D_{yp-2}	кг/с кг/с	11,66 7,78
19	ББЖА-да біріншілік бу энтальпияның төмендеуі	$\Delta i_{ББЖА}^{ак}$	кДж/кг	130
21	Тиімді пайдаланған жылу $D_{ак}(i_{ак}-i_{кc})+D_{ек}(i_{ек}''-i_{ек}')$	Q_1	кДж/кг	743447,57

Ауа қыздырғышқа кірердегі ауа температурасы « t_{ca} » төмен температуралы коррозиядан сақтану үшін Б.1 кесте бойынша қабылданады. Егер $t_{ca} > 30^{\circ}C$ болса, онда есептеу кезінде сыртқы көз арқылы ауаны қыздыруды есепке алу керек.

$W^* > 1,6\% * 10^3 \text{ кг/кДж}$ (6 кесте) болған кезде ғана қатты отынның физикалық жылуы есепке алынады. Отынның температурсы $20^{\circ}C$ деп қабылданады.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		22

2.6 кесте – Газ жолындағы артық ауа коэффициенттері және сорылулар

Шаманың атауы	Белгіленуі	Газ жолдары					
		Ошак, фестон, ширма	ШБ Қ-1	ШБ Қ-2	КБ ҚЖ	Сулық экономайзер	Ауа қыздырғыш
1 Ошак соңындағы артық ауа коэффициенті	$\alpha_{\text{ош}}$	1,2	-	-	-		
2 Ошақтағы сорылулар	$\Delta\alpha_{\text{ош}}$	0,05	-	-	-		
3 Тозаң дайындау жүйесіндегі сорылулар	$\Delta\alpha_{\text{тд}}$		-	-	-		
4 Газ жолындағы сорылу	$\Delta\alpha_i$		0,3	0,3	0,3	0,02	0,2
5 Газ жолы соңындағы артық ауа коэффициенті	α_i		1,23	1,26	1,29	1,37	1,57
6 Артық ауаның орташа мәні	$\alpha_{\text{ор}}$	1,2	1,21	1,24	1,27	1,36	1,47

2.7 кесте – Ауаның салыстырмалы көлемдері

Шамалардың атауы	Белгіленуі	Формула немесе негіздеме	Есептелуі
1 Ауа қыздырғыштан шығарда	β''	$\alpha_{\text{ош}} - \Delta\alpha_{\text{ош}} - \Delta\alpha_{\text{тд}}$	1,15
2 Ауа қыздырғышқа кіруде	β'	$\beta'' + \Delta\alpha_{\text{ош}} + \Delta\alpha_{\text{тд}}$	1,35
3 1 компоновкалы кездегі орташа мәні	$\beta_{\text{орт}}$	$\beta'' + \frac{\alpha_{\text{ош}}}{2}$	1,25

Газдардың энтальпиясын және көлемін есептеу

1 Газдардың массасы мен көлемін, триатомдық газдардың көлемдік фракцияларын, газ желілеріндегі күлдің концентрациясын есептеу кестеге негізделген. Бұл жағдайда пештен шыққан фестондар мен экрандар үшін, ал қалған жылу беттеріне арналған деп болжанады.

Газдардың көлденең қималары үшін энтальпия ($\alpha > 1$ кезінде) кестенің 5-тармағында анықталған артық ауа коэффициентінің мәндерінен есептеледі және А.12 кестесіне енгізілген. Температура диапазоны оС-да 100оС, оС және одан жоғары 200оС деп қабылданады.

2.8 кесте – Газдардың массасы мен көлемі, үш атомды газдардың көлемдік үлесі, күл концентрациясы

Шамалардың атауы	V^0	V_{H_2O}	V_{RO_2}	V_T^0	$A^ж$	d_3	r	
	Газ жолдары							
	Ошақ, фестондар	ШБҚ-1	ШБҚ-2	КБҚЖ	КБҚТ-1	КБҚТ-2	Сулық экном	Ауа қызд
1 Артық ауаның орташа мәні α_{op}	1,2	1,27 5	1,35	1,365	1,39 5	1,42 5	1,4 5	1,5 6
2 $V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,016I(\alpha - 1)V^0$	0,5	0,50 1	0,51 4	0,515	0,51 7	0,51 9	0,5 21	0,5 28
3 $V_z = V_z^0 + 0,016I(\alpha - 1)V^0$	4,71	4,72	4,73	4,73	4,73	4,73	4,7 3	4,7 3
4 Үш атомды газдар үлесі $r_n = r_{H_2O} + r_{RO_2}$ $r_{H_2O} = V_{H_2O}/V_z, r_{RO_2} = V_{RO_2}/V_z,$	0,29	0,29 08	0,29 17	0,291 9	0,29 23	0,29 27	0,2 931	0,2 945
5 Газ массасы $G = 1 - A^ж/100 + 1,306\alpha V_z$	8,01	8,43	8,90	8,99	9,18	9,37	9,5 3	10, 22
6 Күл концентрациясы $\mu_{зл} = a_{cop} A^ж / 100GG$	0,03 8	0,03 6	0,03 4	0,034	0,03 3	0,03 2	0,0 32	0,0 30

Бу қазанының жылулық балансы

Жылулық баланс 1 кг қатты, сұйық немесе 1 м³ газ тәріздес отын үшін құрастырылады.

Жылулық баланс теңдеуі:

$$Q_6^{жс} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_{6шл}, \text{ кДж/кг (кДж/м}^3\text{)} \quad (2.1)$$

мұндағы: Q_1 – пайдалы жылу;

$Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_{6к}$ – шығар газдармен пайдасыз кеткен жылу шығындары, химиялық және механикалық толық жанбау есебінен, бу генераторының сыртынан қоршаған ортаға жоғалған, қожбен бірге пайдасыз кеткен жылу.

Газдық отын қыздырылмайды

Қазандық қондырғыларды жобалау кезінде шығар газдардың температурасын « $\mathcal{G}_{ш}$ » таңдау үшін металл және отын шығындары бойынша тиімділендіру (оптимизациялық) есебі шығарылады. « $\mathcal{G}_{ш}$ » ауа қыздырғышқа кірердегі ауа « t_{ca} », қазанға кірердегі қоректік су « $t_{кc}$ » температураларымен, газдың VC_z және ауаның VC_a сулық эквиваленттерімен және қыздырушы мен

									Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				24

қыздырылатын орталар арасындағы температуралар тегеуріндерімен $\Delta t^{эк}$ және $\Delta t^{ак}$ келесі теңдеулер арқылы байланысатыны белгілі:

$$\vartheta_{ш} = (t_c + \Delta t^{ж}) \cdot (1 - m) + (t_{ca} + \Delta t_a) \cdot m, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.2)$$

Пайдаланылған газдар мен ыстық ауа температурасының мәндерін алдын ала іріктеу үшін және А мәндерінің атауын есептеу реті 14-кестеде (жылу балансы) келтірілген 13-кестемен қатар жасалған.

2.9 кесте – Қазандық қондырғының жылулық балансы

Шамалардың аталуы	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Формула немесе негіздеме	Есептеу
				Соңғы
1 Отынның төменгі жану жылуы	$Q_T^{ж}$	кДж/кг	Кестелер А.3, А.7, А.8	13914,27
2 Салқын ауа температурасы	t_{ca}	$^\circ\text{C}$	Қабылданады	30
3 Салқын ауа энтальпиясы	I_{ca}^0	кДж/кг	А.12 кесте	171,9
4 Ауа қыздырғышқа кірудегі ауа температурасы	t_{ca}'	$^\circ\text{C}$	Б.1 кесте	30
5 Ауа қыздырғышқа кірудегі ауа энтальпиясы	(I_{ca}^0)	кДж/кг	А.12 кесте	279,7
6 Ауа қыздырғыш алдында ауаны жылытуға жұмсалған басқа жылу көзінен келетін сыртқы жылу мөлшері	Q_{ca}	кДж/кг	$\beta' \cdot ((I_{ca}^0)' - I_{ca}^0)$	145,4
7 Отын температурасы	$t_{от}$	$^\circ\text{C}$	6.2.2	20
8 Отынның жылу сыйымдылығы	$C_{от}$	кДж/(кг $^\circ\text{C}$)	6.2.2	1,4
9 Отынның физикалық жылуы	$i_{от}$	кДж/кг	$C_{от} t_{от}$	28
10 Бар жылу	Q_6^e	кДж/кг	$Q_m^{жс} + Q_{сыр}' + i_{от}$	14087,71
11 Химиялық кем жанудан болған жылу шығындары	q_3	%	Кестелер 17, 18, 20	0

12 Механикалық кем жанудан болған жылу шығындары	q_4	%	Кестелер 17, 18, 20	1
13 Қоршаған ортаға кеткен жылу шығындары	q_5	%	Б.3 кесте	0,3
14 Қож температурасы	$t_{\text{кож}}$	$^{\circ}\text{C}$	6.2.3	140
15 Қож энтальпиясы	$(c\theta)_{\text{к}}$	кДж/кг	Б.2 кесте	158,3
16 Қожбен кететін жылу шығындары	$q_{\text{бкож}}$	%	$\frac{(1-a_{\text{сop}})(c\theta)_{\text{кож}}A^{\text{жс}}}{Q_0^e}$	0,85
17 Шығар газдардың температурасы	$\theta_{\text{ш}}$	$^{\circ}\text{C}$	А.14 кесте	198,02
18 Шығар газдардың энтальпиясы	$I_{\text{ш}}$	кДж/кг	А.12 кесте	1855,70
19 Шығар газдармен кететін жылу шығыны	q_2	%	$\frac{(J_{\text{ш}}-a_{\text{ш}} \cdot J_{\text{ca}}^0)(100-q_4)}{Q_0^{\text{жс}}}$	10,16
20 Қазан қондырғысының ПӘК-і (брутто)	$\eta_{\text{кк}}$	%	$100-q_2-q_3-q_4-q_5-q_6$	88,29
21 Жылу сақталу еселеуіші	φ	—	$1 - \frac{q_5}{q_5 + \eta_{\text{кк}}}$	0,9977
22 Отын шығыны	B	$\frac{\text{кг}}{\text{с}}$	$\frac{Q_1 \cdot 100}{Q_0^e \cdot \eta_{\text{кк}}}$	59,77
23 Есептік отын шығыны	$B_{\text{ес}}$	$\frac{\text{кг}}{\text{с}}$	$B \cdot \frac{100-q_4}{100}$	59,47

2.3 Газ отынымен жұмыс кезіндегі есебі

Отын Бұхара-Орал газ құбырының табиғи газы болып табылады.

2.10 кесте – Отынның сипаттамасы:

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	N ₂	CO ₂	Q _H ^p
84,5%	3,8%	1,9%	0,9%	0,3%	7,8%	0,8%	33,48 МДж/м ³

Газ тығыздығы 0°C және 760 мм.с.бағ кезінде: $\rho_r = 0,837 \text{ кг / м}^3$.

t = 10 °C кезіндегі 1 м³ құрғақ газдың ылғал мөлшері $d_r = 10 \text{ г/м}^3$ тең деп аламыз.

1 м³ отын үшін қажетті ауаның теориялық көлемін есептейміз:

$$V_0 = 0,0476[0,5\text{CO}+0,5\text{H}_2+1,5\text{H}_2\text{S}+\sum (m+0,25n)\text{C}_m\text{H}_n - \text{O}_2]; \quad (2.3)$$

$$V_0 = 0,0476[2\cdot 84,5+3,5\cdot 3,8+5\cdot 1,9+6,50,9+8\cdot 0,3] = 9,52 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

1м³ отын жануы, толық жану үшін қажетті ауаның нақты мөлшері теориялық мәннен бірнеше есе көп болуы тиіс, өйткені отынды практикалық жағу үшін барлық теориялық қажетті отынның жануы пайдаланылады,оның бір бөлігі ауаның отынмен жеткіліксіз өзара іс-қимылының нәтижесінде жану реакциясына қатыспайды.

Отынның жану өнімдерінің теориялық көлемін анықтаңыз:

1 Үшатомды газдардың көлемі.

$$V_{\text{RO}_2} = 0,01(\text{CO}_2+\text{CO}+\text{H}_2\text{S}+\sum_m \text{C}_m\text{H}_n); \quad (2.4)$$

$$V_{\text{RO}_2} = 0,01(0,8+84,5+2\cdot 3,8+3\cdot 1,9+4\cdot 0,9+5\cdot 0,3) = 1,037 \text{ м}^3 / \text{м}^3 .$$

Жалпы жағдайда ауаның артық коэффициенті жағылатын отын түріне, отын құрамы, ауа беру тәсілі, конструкциясына байланысты. Табиғи газды жағу үшін әдетте $\alpha = 1,05$ алынады... 1,15.

Су буының көлемін есептейміз.

$$V_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 0,01(\text{H}_2\text{S}+\text{H}_2+\text{Z} \sum n/2 \text{C}_m\text{H}_n+0,124d_{\text{г.тл.}})+0,0161 V^0, \quad (2.5)$$

мұндағы: $d_{\text{г.тл.}}$ - 1 м³ құрғақ газ үшін отынның ылғадылығы (г/м³);

$$V_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 0,01(2\cdot 84,5+1,5\cdot 3,8+2,1\cdot 9+(2,5\cdot 0,9+3\cdot 0,3))+0,0161\cdot 9,52 = 1,98 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \quad (2.6)$$

Жану өнімдерінің көлемін, үшатомды газдардың көлемдік үлесін және қыздыру беттеріндегі жану өнімдерінің сипаттамалары.

$$V^0 = 9,52 \text{ м}^3 / \text{м}^3; V_{\text{N}_2}^0 = 7,6 \text{ м}^3 / \text{м}^3; V_{\text{RO}_2}^0 = 1,037 \text{ м}^3 / \text{м}^3; V_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,97 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \quad (2.7)$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		27

Түтін газдарының көлемі:

$$V_{\Gamma} = V_{\text{RO}_2} + V_{\text{N}_2}^0 + V_{\text{H}_2\text{O}}^0 + (\alpha - 1) \cdot V^0 = 11,56 \quad (2.8)$$

мұндағы: α - артық ауа коэффициенті;
Артық ауа кезіндегі газдың көлемі мен көлемдік үлесі $\alpha > 1$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}^0 + 0,16 + (\alpha - 1) \cdot V^0 \quad (2.9)$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}^0 + 0,16 + (\alpha - 1) \cdot V^0 = 1,98 + 0,16 + (1,15 - 1) \times 9,52 = 3,568$$

$$\Gamma_{\text{RO}_2} = \frac{V_{\text{RO}_2}}{V_{\Gamma}} \quad (2.10)$$

$$\Gamma_{\text{RO}_2} = 1,037 / 11,56 = 0,09$$

$$\Gamma_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\Gamma}} \quad (2.11)$$

$$\Gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 3,568 / 11,56 = 0,308;$$

2.11 кесте – Жану өнімдерінің көлемі

№	Шамалардың атауы	Белгісі	Өлшемі	Мәні
1	Артық ауа коэффициенті	α	-	1,15
2	Ауаның теориялық көлемі	V^0	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	9,52
3	Үшатомды газдардың теориялық көлемі	V_{RO_2}	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	1,037
4	Су буының теориялық көлемі	$V_{\text{H}_2\text{O}}^0$	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	1,97
5	Екіатомды газдардың теориялық көлемі	$V_{\text{N}_2}^0$	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	7,6
6	Су буының нақты мөлшері	$V_{\text{H}_2\text{O}}$	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	3,568
7	Түтін газдарының көлемі	V_{Γ}	$\text{м}^3 / \text{м}^3$	11,56
8	Жану өнімдердегі су буының айналым үлесі	$\Gamma_{\text{H}_2\text{O}}$	-	0,308
9	Жану өнімдердегі үшатомды газдардың көлемдік үлесі	Γ_{RO_2}	-	0,09

2.12 кесте – Қазандықтың жылу балансы

Шамасы			Саны	Мәні
атауы	белгісі	есептік формула		
1	2	3	4	5
Бар жылу	Q_p^p	$Q_H^p = Q_p^H$	КДж/м ³	33480
Химиялық кем жанудан болған жылу шығындары	q_3	Кестеден	%	0,5
Механикалық кем жанудан болған жылу шығындары	q_4	Кестеден	%	0
Шығар газдардың температурасы	$\vartheta_{ш}$	кесте	°С	180
Шығар газдардың энтальпиясы	$I_{ш}$	кесте	кДж/кг	3633
Ауа температурасы	$t_{к.в}$	Кестеден	°С	18
Қажетті ауаның теориялық энтальпиясы	$I^0_{х.в.}$	Кестеден	КДж/м ³	266,22
Шығар газдармен кететін жылу шығыны	q_2	$q_2 = \frac{(I_{yx} - \alpha \cdot I_{хв})}{Q_p^p} 100$	%	9,1
Қоршаған ортаға кеткен жылу шығындары	q_5	кесте	%	0,2
Отын шығыны	B	$\frac{Q_1 \cdot 100}{Q_6^e \cdot \eta_{кк}}$	$\frac{кг}{с}$	120
Есептік отын шығыны	$B_{ес}$	$B \cdot \frac{Q_1 \cdot 100}{100}$	$\frac{кг}{с}$	120
Қазан қондырғысының ПӘК-і (брutto)	$\eta_{кк}$	$100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6$	%	90,2

Отынның төменгі жану жылуы:

$$Q_H^p = 8000 \text{ ккал/м}^3 = 33480 \text{ КДж/кг} \quad (2.12)$$

$$q_2 = \frac{(I_{yx} - \alpha \cdot I_{xb})}{Q_p^p} \quad (2.13)$$

$$q_2 = \frac{(3633 - 1,15 \times 266)}{33480} \times 100 = 9,1$$

$$\eta_{\text{кк}} = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6 = 100 - 9,1 - 0,5 - 0,2 = 90,2\% \quad (2.14)$$

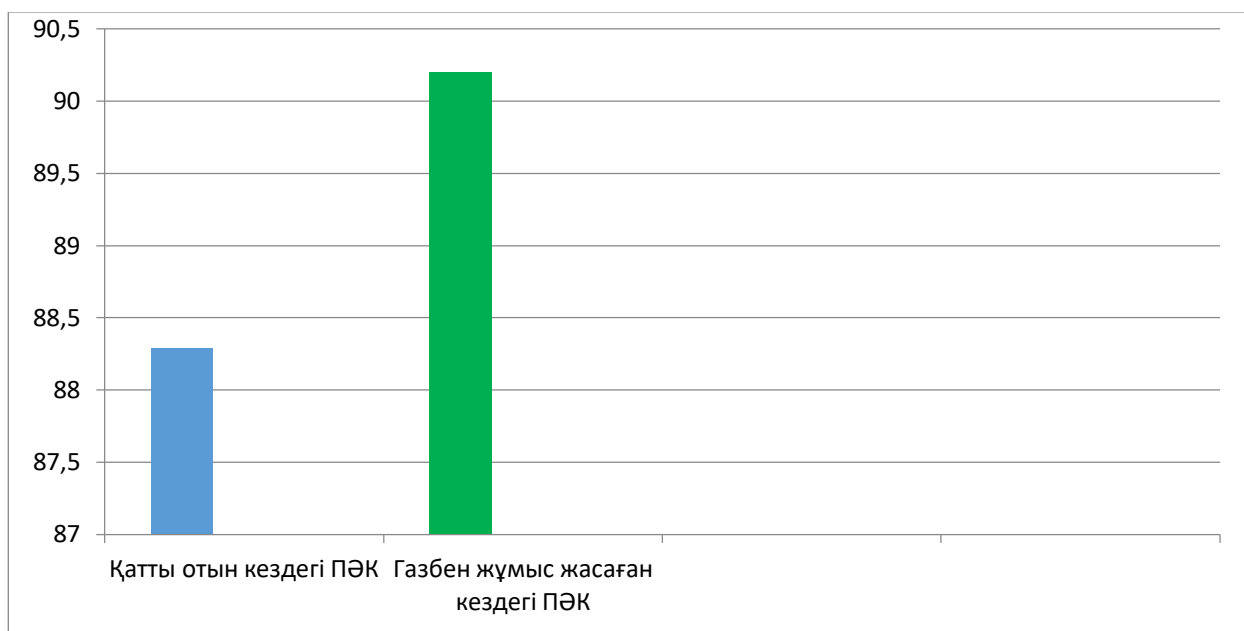
мұндағы: q_2 – шығар газдармен кететін жылу шығыны

q_3 - химиялық кем жанудан болған жылу шығыны

$q_4 = 0$ - механикалық кем жанудан болған жылу шығыны

q_5 - қоршаған ортаға кеткен жылу шығыны

$q_6 = 0$ күл қожбен кеткен жылу шығыны



2.1 сурет – Қатты отынмен газдың ПӘК салыстыру кестесі

ЖЭО – 2-ң өзіндік мұқтаждығына кететін бу шығынын анықтау

Мазут шаруашылығына кететін бу шығыны:

ЖЭО-2-де мазут қазандық отын ретінде қолданылады. Мазуттың жылулық жылулық қабілеті:

Энергетикалық қазандарда мазутты жаққандағы мазут шығыны:

$$B_{\text{шығ}}^{\text{э}} = \frac{D_{\text{мөл}}(h_{\text{пл}} - h_{\text{пв}})}{Q_{\text{H}}^{\text{p}} \cdot \varphi_r} \quad (2.2.1)$$
$$B_{\text{шығ}}^{\text{э}} = \frac{252 \cdot (3480 - 994)}{38940 \cdot 0,91} = 1,768 \text{ т/сағ}$$

мұнда, 30 % өндірілуі бар екі қазанды жаққанда бу мөлшері, төмендегідей анықталады:

$$D_{\text{мөл}} = \frac{30 \cdot 2 \cdot D_{\text{кк}}}{100} \quad (2.2.2)$$
$$D_{\text{мөл}} = \frac{30 \cdot 2 \cdot 420}{100} = 2,52 \text{ т/сағ}$$

Мұнда су және бу қажыры:

$P = 140 \text{ ата}$, $t = 545^{\circ}\text{C}$ кезде $h_{\text{пл}} = 3480 \text{ кДж/кг}$,
 $t_{\text{пв}} = 230^{\circ}\text{C}$, $P_{\text{пв}} = 175 \text{ ата}$ кезде $h_{\text{пв}} = 994 \text{ кДж/кг}$.

Теміржол цистерналарынан мазутты ағызуға кететін бу шығыны:

$$D_a = n \cdot (0,636 - 0,0106 t_{\text{ca}}) \quad (2.2.3)$$

Мұнда $n = 5$ бір ставка мазутты ағызу кететін цистерна саны, t_{ca} – сыртқы ауа температурасы.

Есепті тәртіп бойынша жүргіземіз:

$$D_a^{\text{I}} = 5 \cdot (0,636 - 0,0106 (-25)) = 4,5 \text{ т/сағ};$$
$$D_a^{\text{II}} = 5 \cdot (0,636 - 0,0106 (-7,4)) = 3,6 \text{ т/сағ};$$
$$D_a^{\text{III}} = 5 \cdot (0,636 - 0,0106 (-2,1)) = 3,3 \text{ т/сағ};$$
$$D_a^{\text{IV}} = 5 \cdot (0,636 - 0,0106 (-20)) = 2,1 \text{ т/сағ}.$$

Мазутты сақтау қоймасындағы мазутты жылытуға кететін бу шығыны: ЖЭО-2-де 1000 м^3 көлемді үш резервуар бар. 1000 м^3 көлемді бір резервуарға кететін бу шығыны:

$$D_{\text{жл}}^{\text{I}} = 0,876 - 0,0146 (\pm t_{\text{ca}}) \quad (2.2.4)$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		31

Үш резервуара кететін бу шығыны:

$$D_{\text{жл}} = n \cdot (0,876 - 0,0146 (\pm t_{\text{ca}})) \quad (2.2.5)$$

Тәртіп бойынша есептеу:

$$\begin{aligned} D_{\text{жл}}^{\text{I}} &= 3 \cdot (0,876 - 0,0146 (-25)) = 3,7 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{жл}}^{\text{II}} &= 3 \cdot (0,876 - 0,0146 (-7,4)) = 3,0 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{жл}}^{\text{III}} &= 3 \cdot (0,876 - 0,0146 (-2,1)) = 2,7 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{жл}}^{\text{IV}} &= 3 \cdot (0,876 - 0,0146 (-20)) = 1,8 \text{ т/сағ}. \end{aligned}$$

Мазут тасымалдауда мазутты жылытуға кететін бу шығыны:

$$\begin{aligned} D_{\text{тас}} &= 0,0665 \cdot V_{\text{шығ}}^3 \quad (2.2.6) \\ D_{\text{тас}} &= 0,0665 \cdot 17,68 = 1,2 \text{ т/сағ}. \end{aligned}$$

Қазандықтардағы мазут шығыны:

$$V_{\text{шығ}}^3 = 17,68 \text{ т/сағ}.$$

Мазут шаруашылығына кететін толық бу шығыны:

$$D_{\text{тол}} = D_{\text{а}} + D_{\text{жл}} + D_{\text{тас}}, \text{ т/сағ} \quad (2.2.7)$$

Тәртіп бойынша есеп:

$$\begin{aligned} D_{\text{тол}}^{\text{I}} &= 4,5 + 3,7 + 1,2 = 9,4 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{тол}}^{\text{II}} &= 3,6 + 3,0 + 1,2 = 7,8 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{тол}}^{\text{III}} &= 3,3 + 2,7 + 1,2 = 7,2 \text{ т/сағ}; \\ D_{\text{тол}}^{\text{IV}} &= 2,1 + 1,8 + 1,2 = 5,1 \text{ т/сағ}. \end{aligned}$$

б) Суды химиялық тазалауға кететін шикі су шығыны:

$$G_{\text{хт}} = 1,25 \cdot (G_{\text{өң}} + G_{\text{тол}}^{\text{жж}} + G_{\text{мш}} \cdot G_{\text{с}}^{\text{б}}) \quad (2.2.8)$$

мұнда, су энергетикалық қазандықтарда өндірілгенде будың кемуі

$$\begin{aligned} G_{\text{өң}} &= 0,02 D_{\text{т}}^{\text{I}} \quad (2.2.9) \\ G_{\text{өң}} &= 0,02 \cdot 2884 = 57 \text{ т/сағ}. \end{aligned}$$

мұнда, ЖЭС қазандарының турбиналарына кететін бу шығыны

$$\begin{aligned} D_{\text{т}}^{\text{I}} &= 1,03 \cdot (n_{\text{пт}} D_{\text{мах}}^{\text{пт}} + D_{\text{мах}}^{\text{р}} + n_{\text{т}} D_{\text{мах}}^{\text{т}}) \quad (2.2.10) \\ D_{\text{т}}^{\text{I}} &= 1,03 (3 \cdot 470 + 420 + 2 \cdot 485) = 2884 \text{ т/сағ} \end{aligned}$$

Жылу желіні толықтыруға кететін бу шығыны

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		32

$$G_{\text{ТОЛ}}^{\text{ЖЖ}} = G_{\text{ЖЖ}} = \frac{Q^I}{(t_{\text{нм}} - t_{\text{ов}})C_s} \quad (2.2.11)$$

$$G_{\text{ТОЛ}}^{\text{ЖЖ}} = \frac{1065 \cdot 10^3}{(150 - 30) \cdot 1} = 8875 \text{ т/сағ}$$

мұнда $t_{\text{нм}} = 135^\circ\text{C}$ магистральға берілетін су температурасы; $t_{\text{ов}} = 30^\circ\text{C}$ жылу желісіндегі толықтыратын су температурасы.

Мазут шаруашылығына кететін бу шығыны:

$$G_{\text{МШ}} = 0,2 D_{\text{МШ}} \quad (2.2.12)$$

$$G_{\text{МШ}} = 0,2 \cdot 9,4 = 1,8 \text{ т/ч.}$$

РНП-дан үрленген су көлемі.

Қазанды үрлеуге кететін су шығыны:

$$G_{\text{ҮР}} = 0,01 D_{\text{к}}^I \quad (2.2.13)$$

$$G_{\text{ҮР}} = 0,01 \cdot 2884 = 28,8 \text{ т/сағ.}$$

РНП-дан бу шығыны:

$$D_{\text{РНП}} = G_{\text{ҮР}} \frac{h_{\text{бс}} \cdot \eta_{\text{қаж}} - h}{h_{\text{қаж}}^c - h_{\text{қаж}}^b} \quad (2.2.14)$$

$$D_{\text{РНП}} = 28,8 \cdot \frac{1573 \cdot 0,98 - 671}{2756 - 671} = 12 \text{ т/сағ}$$

мұнда $h_{\text{бс}} = 1573$ кДж/кг- барабандағы су қажыры,
 $P = 0,6$ мПа, $h_{\text{қаж}}^b = 2756$ кДж/кг – бу қажыры,
 $h_{\text{қаж}}^c = 671$ кДж/кг- РНП-дан су қажыры.

Жылуалмастырғышқа үрлеумен берілген жылу:

$$G_{\text{ҮР}}^{\text{Ж}} = G_{\text{ҮР}} - D_{\text{қаж}} \quad (2.2.15)$$

$$G_{\text{ҮР}}^{\text{Ж}} = 28,812,0 = 16,8 \text{ т/сағ}$$

Суды химиялық тазалауға кеткен шикі су шығыны:

$$G_{\text{схт}} = 1,25 \cdot (57 + 8875 + 1,8 + 16,8) = 11188 \text{ т/сағ.}$$

Циклды қоректендіретін деаэратор есебі

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		34

2.13 кесте – Сыртқы тұтынушылардың жылулық жүктемелер кестесі

№ п/п	Шама аты	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Тәртіп			
				I	II	III	IV
I	Бу бойынша жүктеме 13 ата						
1	Шындық бойлерлердегі бу 13 ата	$D_{II}^{ШБ}$	т/ч	698	210	63	
2	Мазут шаруашылығына кететін бу шығыны 13 ата	$D_{II}^{МШ}$	т/ч	9,4	7,8	7,2	5,1
3	Вакуумдық деаратордың эжекторына кететін бу шығыны 13 ата	$D_{II}^{ЭК}$	т/ч	0,5	0,5	0,5	0,5
4	Толықтыратын суды қыздыруғы жұмсалатын бу шығыны 13 ата	$D_{II}^{ҚЫЗ}$	т/ч	7,7	7,7	7,7	7,7
5	Нәтижесінде:	$D_{II}^{ШБ}$ Q_{II}	т/ч Гкал/ч	715,6 524	226 166	78,4 57	13,3 9,7
II	1,2 ата бу бойынша жүктеме:						
4	Желілік қыздырғыштар негізінде	$Q_{ЖҚ}$	Гкал/ ч	554	554	554	554
5	Шикі су қыздыруға	$Q_{ШҚ}$	Гкал/ ч	36	36	36	36
	Нәтижесінде Жалпы:	Q Q_{Σ}	Гкал/ ч Гкал/ ч	590 1114	590 756	590 647	225 234,7

2.4 Бас ғимаратты жылыту және желдету

Негізгі ғимарат АПВС-110/80 қыздырылған суда жұмыс істейтін, қойылатын талаптарға жауап беретін рециркуляциялық жылыту құралдарымен жылытылады.

Машина және қазандық бөлімшелеріндегі ауа алмасу санитарлық нормалармен анықталатын жұмыс аймақтарындағы артық жылу мен температураны бұру шарттарынан анықталады. Негізгі ғимаратты технологиялық жобалау тұтас жабындылардың болуымен, жұмыс маркасын тереңдетумен, трансформаторларды орнатумен, "а" қатарының бойында қасбетті салумен және "Б" қатарының бойында ұйымдастырылған желдеткіш саңылаулардың болмауымен сипатталады, бұл жоғары температуралы желдетусіз аймақтар құрады. Сонымен қатар, электр энергиясын өндіру мен тарату және сыртқы ауаны беру механикалық желдеткіш ағынды қондырғылармен жүзеге асырылады. Жазда ауа салқындайды. Машина бөлімінде 6 ағынды камералар, өнімділігі 3х40000 м³/сағ және 3х9100 м³ / сағ, қазандықта әрқайсысы 40000 м³ / сағ болатын 6 ағынды камералар бар. Қыста камералар сыртқы және ішкі ауаны араластыру үшін қолданылады. Қазандықтан ауа үрлеу желдеткішімен шығарылады.

Аккумулятор батареяларының үй-жайында механикалық қоздыру, ағынды ауаны тазарту арқылы сору-сыртқа тарату желдеткіші жұмыс істейді. Желдеткіштер желдеткіш камераларда орналастырылады және жарылыс қаупі бар конструкцияда қабылданады.

Бұл дипломдық жоба қоршаған ортаға зиянды заттардың шығарылуын азайту үшін газ отынына отын беру жүйесін ауыстыруды қарастырады. Негізінде орындалған техникалық-экономикалық есептеулер таңдалған ұйымдастыру жобасы екі сатылы схемасын жағу жағу қолдану үшін әр түрлі әдістерді қоршаған ортаға шығарындыларды азайту жаңғырту кезінде БКЗ-420-140.

Осы жобаны іске асыру оттықтардың жоғарғы қабатынан екінші үрлеу шөгіндісін орнатуды және Бийск қазан зауытында дайындалған ГМВТ-40 типті оттықтарды орнатуды көздейді.

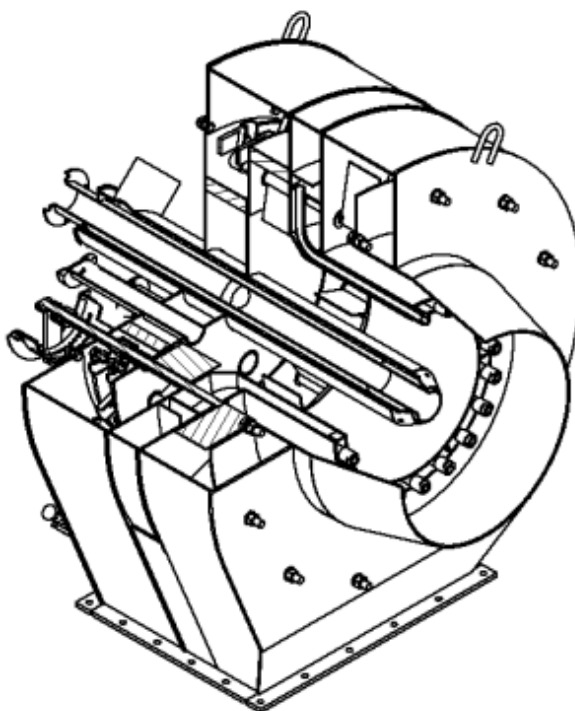
					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		36

2.5 ГМВТ-2 типті оттығы

ГМВТ 2-40 орнатылған құйынды газ май жанарғылары табиғи газ бен мазутты бөлек жағуға арналған. Отынның бір түрінен екіншісіне ауысқан кезде газ бен мазутты қысқа мерзімді бірге жағуға жол беріледі. Жанарғы екі жақты ауадан және табиғи газдан (орталық және дисперсиялық) жасалған, ол ауа қорабынан және оған жапсарлас газ коллекторларынан тұрады.

Газдың бір бөлігі жанарғының орталық бөлігіне, содан кейін саңылаулары бар конустық шүмектер арқылы оттыққа беріледі. Қалғандары сақиналы газ жинағыштан пештің ішкі және перифериялық ауа арналары арасындағы құбыржолдар арқылы беріледі. Ауа қорабы екі сақинаға бөлінген: орталық және шеткі. Орталық және шеткі арналар құйынды тангенциалды айналудымен орындалған.

Орталық арнаға кіре берісте арналар арасындағы ауа ағынының арақатынасын реттеуге мүмкіндік беретін жапқыш орнатылады.



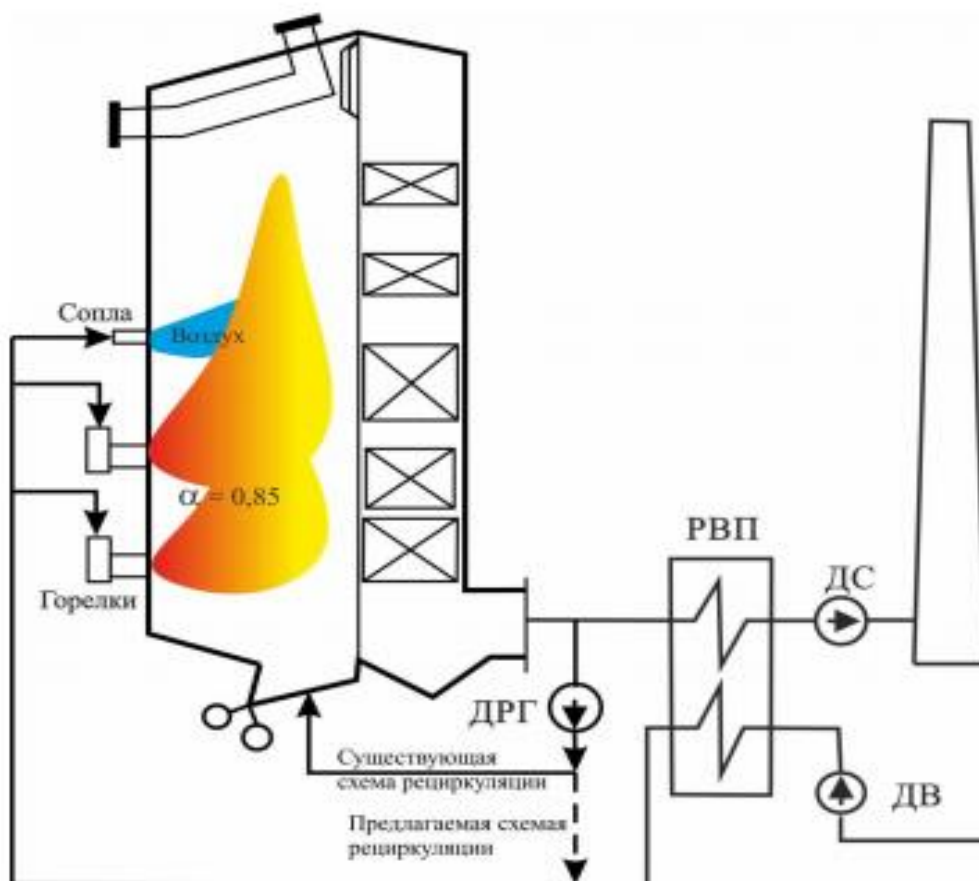
2.2 сурет –Құйынды газ-мазутты жанарғы - ГМВТ2 сұлбасы

Ауа қорабының осіне соплды қондырғының газ жинағышы орнатылған. Орталық газ жинағыш фланецті қосылыстардың көмегімен ауа қорабының шеткі парағына бұрандамалармен бекітіледі және жанарғыштың алмалы-салмалы бөлігі болып табылады. Орталық коллекторды алу кезінде жанарғының ішкі бөлігін қарау және техникалық қызмет көрсету жүргізіледі. Жанарғы жалынын көзбен бақылау люгі және жалынды бақылау датчиктерін орнатуға арналған құбыр өткізгіш ауа қорабының сыртқы бетінде орнатылған.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		37

2.14 кесте – ГМВТ2 жанарғының сипаттамасы

Көрсеткіштің атауы	Мәні
Салмағы, кг	700
Номиналды жылулық қуаты, МВт	40
Мазуттың бүріккіш алд. ном қысымы, МПа (кгс/см ²)	1
Газдың оттық алд. ном қысымы, кПа (кгс/см ²)	35
Мазуттың орташа шығыны, кг/сағ	3580
Газдың орташа шығыны, кг/сағ	4045



ДВ – үрлеу желдеткіші; ДС – түтін сорғысы; РВП – регенеративті ауа қыздырғыш.

2.3 сурет – Құрастыру сұлбасы

3 Газ тарату пункті

Газ электр станцияларының отын үнемділігі қарапайым. Алайда мұндай электр станцияларын салу оларды тек газда ғана емес, мазутта да пайдалану мүмкіндігін қарастырады.

Электр станциясының аумағында бірде-бір газ қоймасы жоқ. Магистральдық газ құбырынан 0,6—1,2 Мпа (жоғары) немесе 0,3— 0,5 МПа (орташа) қысымы бар газ тарату станциясына (ГТС) түседі. Әдетте, қабаттың гидротүсірілуі электр станциясының аумағында жеке ғимаратта орналасқан және өртке қарсы және жарылыстан қорғалған құрылғылармен жабдықталған. Қабаттың гидроразылу қуаты электр станциясының барлық қазандықтарындағы газдың максималды шығыны үшін есептелген. Қуаты 1200 МВт конденсациялық электр станциялары және қуаты 4000 т / сағ дейінгі бу генерациялайтын ЖЭО үшін қабаттың гидроразрывы, ал ірі электр станциялары үшін-қабаттың екі және одан да көп гидроразрывы орнатылады. Қабаттың гидроразряды әрбір қондырғысы газ қысымын реттеу үшін Бір резервтік блокты қамтамасыз етеді. Барлық газ құбырлары қабаттың және бу қазандықтарының гидротүсіріліміне дейін жоғарыдан салынған және резервтелмеген.

Газ тарату пункттері газдың кіріс қысымын берілген деңгейге дейін төмендетуге және оны газ шығынына қарамастан тұрақты деңгейде ұстауға арналған технологиялық жабдықтар мен құрылғылардың жиынтығы болып табылады.

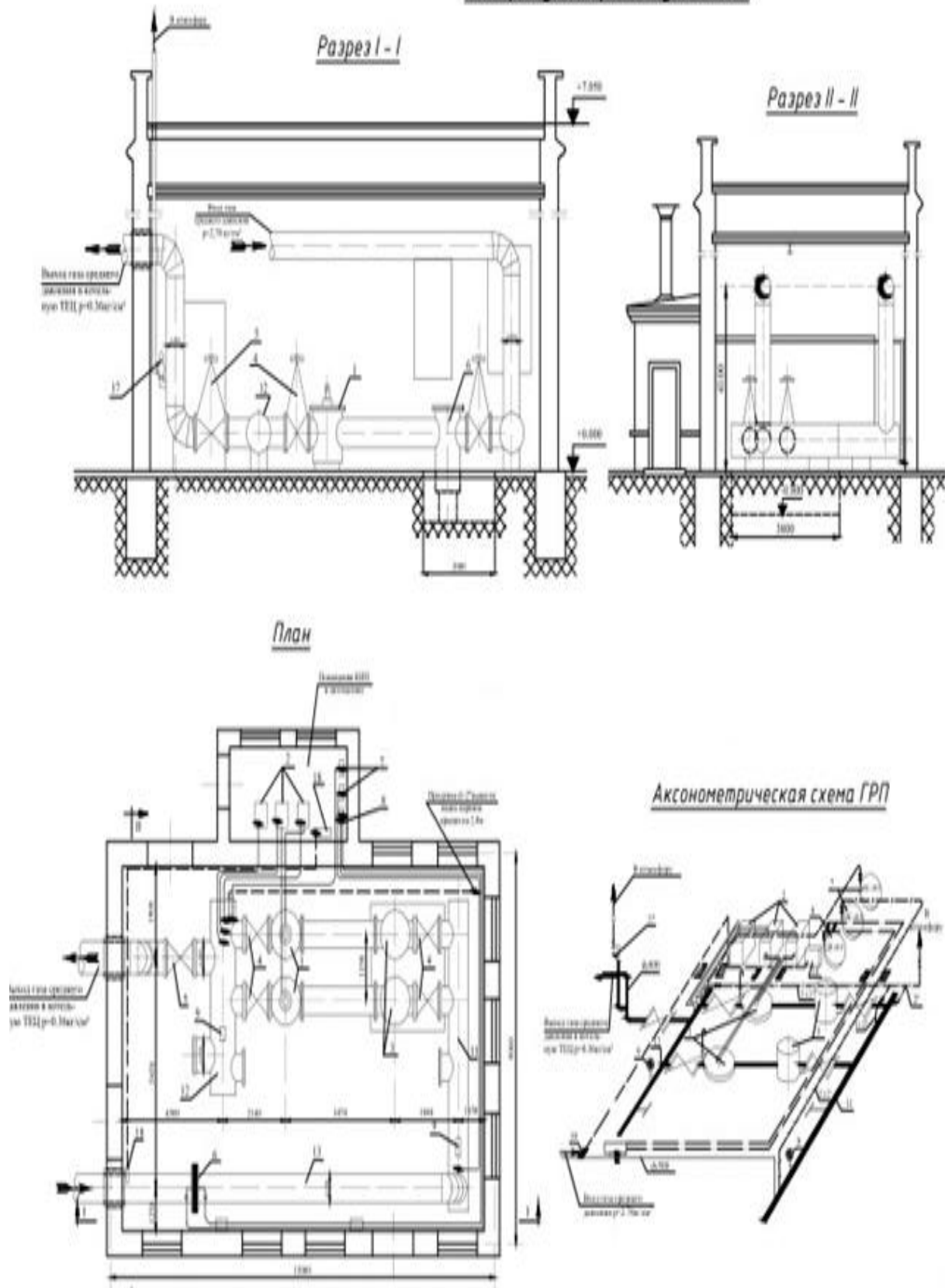
Газ тарату пункттерінде(ГТП) газ сүзгісін, сақтандырғыш бекіту клапанын(СКД), газ қысымын реттегішті, сақтандырғыш желдету клапанын(ГКУ), клапандарды, бақылау-өлшеу аспаптарын (БӨА), газ шығынын есептеу аспаптарын (қажет болған жағдайда), сондай-ақ екі коммутациялық аппарат арасында жүйе орната отырып, байпасты құбыр (байпас) құрылғысын, сондай-ақ жөндеу жұмыстарын жүргізген жағдайда желдету құбырларын орнату көзделген.

Газ тарату пунктінде жабдықтың жұмысын бақылау және газ параметрлерін өлшеу үшін мынадай Бақылау-өлшеу аспаптары пайдаланылады:

- газ температурасын өлшеуге арналған термометрлер;
- газ қысымын көрсететін және тіркейтін (үздіксіз жазу) манометрлер;
- құрылғыны тіркеу үшін тербеліс қысымды тез істейтін расходомерлер;
- газды есепке алу аспаптары (газ есептеуіштері немесе шығын өлшеуіштері).

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		39

Газорегуляторный пункт ТЭЦ

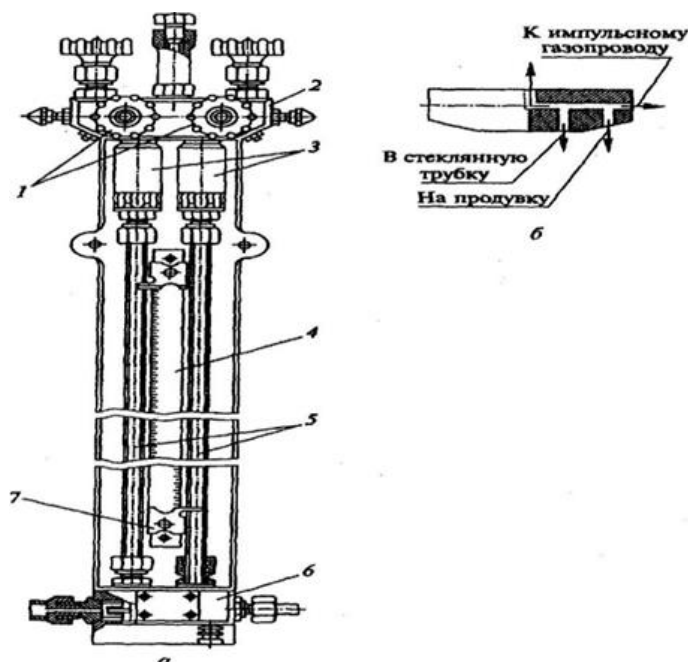


3.1 сурет – ЖЭО-дағы газ тарату пунктiнiң сұлбасы

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет	40

3.1 Бақылау-өлшеу аспаптары

Бақылау-өлшеу аспаптары болат құбырлармен газ құбырларымен қосылған. Импульсті түтіктер Дәнекерлеумен немесе бұрандалы қосылыстармен жалғанады. Барлық бақылау-өлшеу аспаптары таңбалануы және берілген органдармен мөрленуі тиіс.



а-конструкция; б - арналардың орналасу схемасы; 1 - жоғары қысымды бекітпе; 2, 6 - қалыптар; 3-камера - ұстағыштар; 4 - өлшеу шкаласы; 5-шыны түтіктер; 7-көрсеткіш

3.2 сурет – Бақылау-өлшеу аспаптың конструкциясы

Қазіргі уақытта газ қысымын өлшеуге арналған заманауи аспаптар сұйықтық қысымының манометрін қамтуы мүмкін. Сұйық манометрлер 0,1 МПа дейінгі диапазонда артық қысымды өлшеу үшін қолданылады. Әдетте қысымды өлшеуге арналған манометрлер 10 МПа дейін сумен немесе керосинмен (теріс температурада), ал жоғары қысымды өлшеген кезде сынаппен толтырады. Сұйықтық қысымының манометрлері-дифференциалды манометрлер (қысымды ауыстырып қосқыштармен). Олар қысым ауытқуын өлшеу үшін қолданылады. Газ қысымының манометрлік ауыстырып қосқыштарын өлшеу үшін стандартты манометрлер ретінде атмосфераға бір түтікті, ал екіншісін ортаға қолдануға болады.

										Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						41

3.2 Сақтандырғыш бекіту және шығару клапандары

Сақтандырғыш бекіту арматурасы (СБҮ) - берілген мәндерге қатысты газдың бақыланатын қысымының жоғарылауы немесе төмендеуі кезінде тұтынушыға газ беруді автоматты тоқтатуға арналған құрылғы. Бекіту клапандары қолмен ашылады. Сіз клапандарды өзіңіз аша алмайсыз.



3.3 сурет – Сақтандырғыш бекіту клапаны

3.1 кесте – Сбк клапандарының техникалық сипаттамалары

Параметр атауы	ПЗК-50Н	ПЗК-50В	ПЗК-100Н	ПЗК-100В	ПЗК-200Н	ПЗК-200В
Жұмыс ортасы	Табиғи газ					
Шартты өту, DN, мм	50	50	100	100	200	200
Максималды кіріс қысымы, МПа	1,2	1,2	1,2	1,2	0,6/1,2	0,6/1,2
Бақыланатын қысымды реттеу шектері: - қысым төмендеген кезде, кПа - қысым жоғарылаған кезде, кПа	0,4-3 2-75	3-30 30-750	0,4-3 2-75	3-30 30-750	0,4-3 2-75	3-30 30-750
Іске қосылу дәлдігі,%, артық емес	2	5	2	5	2	5
Герметикалықтың класы	"А"					
Құрылыс ұзындығы, мм	230±1,5	230±1,5	350±2	350±2	600±2	600±2
Габариттік өлшемдері, артық емес: - ұзындығы, мм - Ені, мм - Биіктігі, мм	330 265 480	330 265 480	360 300 600	360 300 600	600 390 795	600 390 795
Газ құбырымен қосылу	фланецті					
Салмағы, кг, артық емес	19	19	30	30	141	141

3.2 кесте – Сбк бекіту клапанының артықшылықтары

Өндірісі	Пайдалану
Алюминий корпусы Корпус бөлшектері өз құю цехында алюминийдің құйма маркаларынан жасалады.	Аспаптың принципті жаңа конструкциясы және сыртқы атқарушы механизмдердің болмауы клапанның жалған жұмыс істеуін болдырмайды
Мембраналық мата EFFBE EFFBE фирмасының Француз мембраналық төсемі жоғары икемділікті қамтамасыз етеді және өзінің бастапқы қасиеттерін -40°C-тан + 60°C-қа дейін температуралық режимде сақтайды.	Жоғары сенімділік дәрежесі Клапанның жұмыс істеу дәлдігі жоғары қысымды газ үшін берілген параметрлерден 1-2% және төмен қысымды үшін 5% шегінде.
Қақпақтың шарикті құрылымы Жұмыстың дәлдігі мен сенімділігін арттырады	Клапанның конструкциясы іске қосылған жағдайда өздігінен ашылуын болдырмайды. Қайта іске қосу тек қолмен мүмкін.
Майлайтын Wurth sabesto Жылжымалы механизмде СБК клапан Wurth sabesto майлау қолданылады, ол реттеуіштің жоғары және төмен температураларда жұмысын қамтамасыз етеді	Клапанның герметикалық жабылу уақыты қысымның жоғарылауы немесе төмендеуі кезінде 1 секундтан кем болады. Клапанның взводы тұтқаны қарапайым бұрумен жүргізіледі.
Сапаны бақылау Тапсырыс берушіге жіберер алдында әрбір клапан нақты пайдалану режимін имитациялайтын жағдайларда жұмысқа қабілеттілігіне тексеріледі.	Аспаптың конструкциясы жұмыс клапанының ершікке қатысты ығысуын болдырмайды, бұл "А" класты бекітпенің герметикалығын бүкіл қызмет мерзіміне сақтауға мүмкіндік береді.

Сақтандырғыш бекіту клапанын жұмысқа дайындау

Қақпақты қоршаған ортаға шойын, алюминий, болат, резеңке немесе мырыш жабынының жанында орнатпаңыз. Клапанды құбырдың көлденең қимасында қысым реттегішінің алдында орнатылған. Мембрана көлденең болуы керек. Газды шығару корпуста толтырылған жебеге сәйкес болуы тиіс.

Құбырды реттелетін қысымы бар көлденең құбырдың төменгі еніне салуға жол берілмейді. Қысым реттегіші іске қосылғаннан кейін Импульс алынады. Монтаждау сапасы жұмыс қысымының герметикалығын тексеру, қосу орындарында сабын эмульсиясын жағу арқылы тексеріледі. Газдың ағып

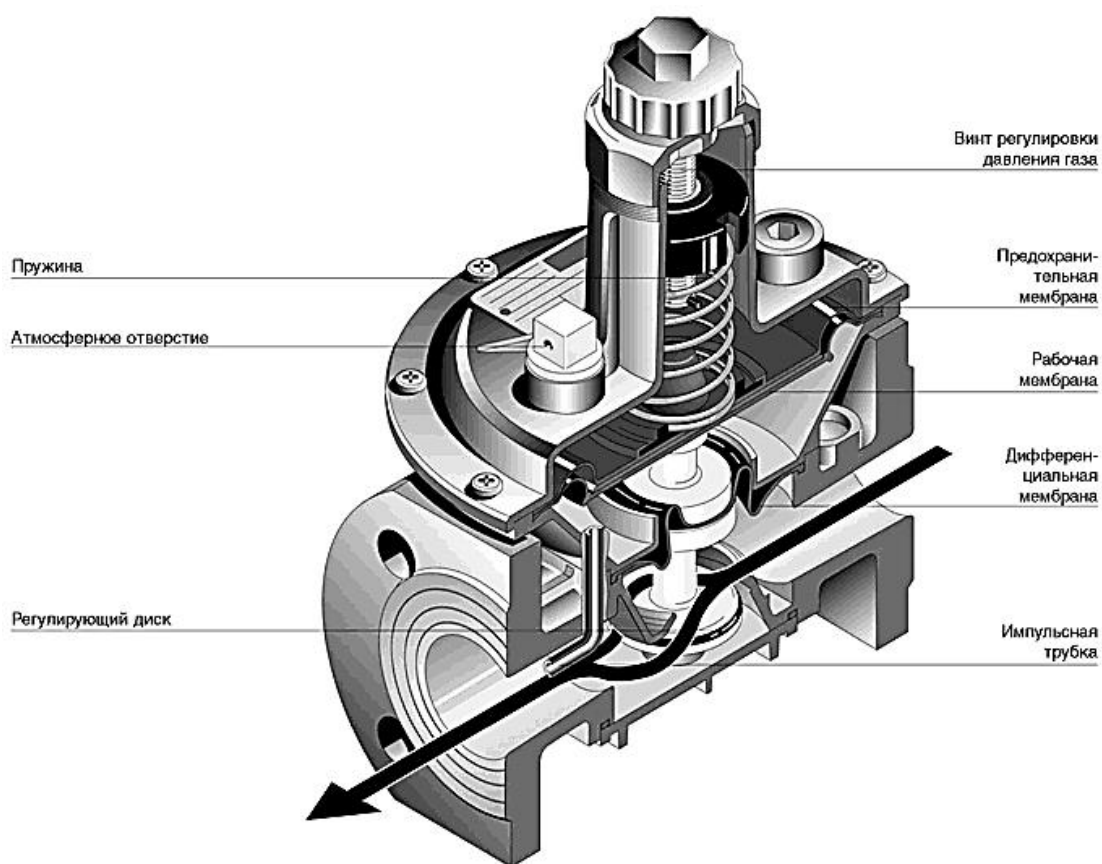
					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		43

3.3 Қысым реттегіш, газ қысымды редукторы

Қысым реттеуіші, газ қысымының редуктор-бұл құбырда тұрақты газ қысымын ұстап тұру үшін қызмет ететін басқарылатын автономды клапанның түрі. Қысым реттелген кезде, бастапқы жоғары қысым газдың төменгі соңында азайған.

Қысымға байланысты (газ құбырындағы бақылау нүктесінің орналасуына байланысты) қысым реттеуіштері "дейін" және "кейін" реттеуіштерге бөлінеді. Қабаттың гидроразуы кезінде тек реттегіштер ғана "өзінен кейін" қолданылады. Іс-әрекет принципі бойынша реттеуіштер тура ағынды және аралас болып бөлінеді.

Қысымды автоматты реттегіш атқарушы және реттеуші тетіктен тұрады. Жетектің негізгі бөлігі сенсор сигналдарын және реттелетін қысымның ағымдағы мәнін салыстыратын сезімтал элемент болып табылады. Егер коммутациялық қуат реттеуіштің сезімтал элементі арқылы өндірілсе, онда ол реттеуішті басқару функцияларын орындайды. Мұндай реттеуіштер тікелей әсер ететін реттеуіштер деп аталады. Оларға серіппелі реттегіштер деп аталатын серіппе түріндегі қысым датчигі бар реттегіштер жатады. Сонымен қатар, жұмыс ортасының энергиясы шығу қысымы үшін берілген мән ретінде жұмыс істей алады.

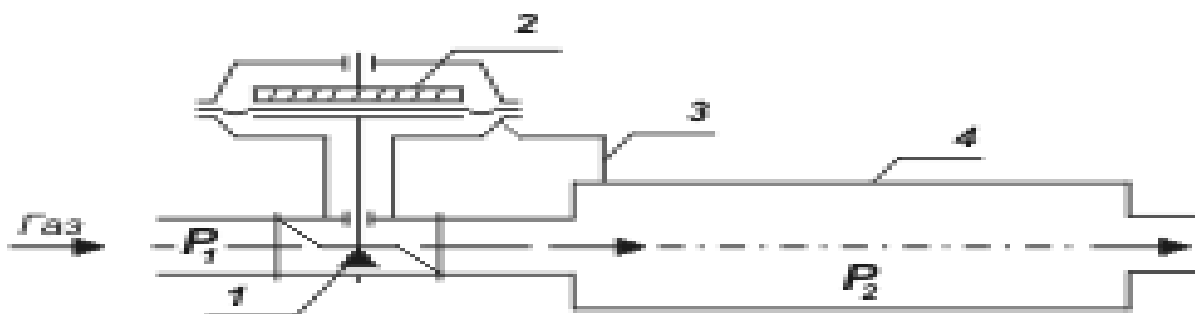


3.7 сурет – Газ қысымын реттеуші қондырғының конструкциясы

Жұмыс негізіне алынған қысым реттегіштері статикалық, статикалық және изодромдық болып бөлінеді. Газ тарату жүйелерінде статикалық және статикалық реттеуіштердің екі түрі кеңінен қолданылады.

Астатикалық реттеуші

Ал статикалық реттеуіштер сезімтал элементке (мембранаға) 2 жүктемеден тұрақты күшке ие. Белсенді (қарсы) күш-бұл P_2 шығу қысымынан мембрананы алатын күш. 4 желіден газды іріктеуді ұлғайтқанда P_2 қысымы азаяды, қуат балансы бұзылады, мембрана азаяды және реттеуші механизм ашылады.

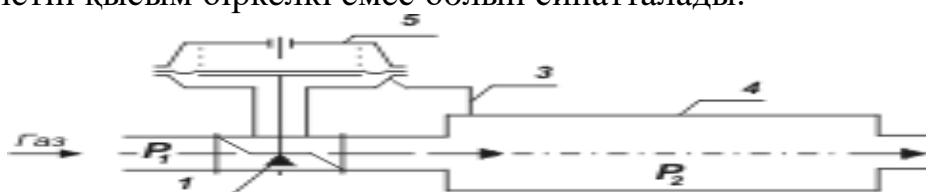


Астатикалық қысым реттеушінің схемасы: 1-реттеуші (дроссельді) орган; 2 — мембраналық-жүк жетегі; 3 — импульстік түтік; 4 — реттеу объектісі — газ желісі.

3.8 сурет – Астатикалық реттеуші

Статикалық контроллер

Люфаның статикалық реттеуіштерінде үйкелуді реттеу тұрақсыз. Үшін тұрақтандыру процесін контроллер алғаш қатаң кері байланыс. Статикалық реттеу кезінде реттелетін қысымның тепе-тең мәні берілген мәннен әрдайым ерекшеленеді және номиналды жүктеме кезінде ғана нақты мәнге ие, ал реттелетін қысым біркелкі емес болып сипатталады.



Статикалық қысым реттеушінің схемасы: 1-реттеуші (дроссельді) орган; 3 — импульстік түтікше; 4 — реттеу объектісі — газ желісі; 5-мембраналық-серіппелі жетек.

3.9 сурет – Статикалық реттеуші

Реттегіште жүктеме серіппемен-тұрақтандырғыш құрылғымен ауыстырылады. Серіппені дамытатын күш оның деформациясына пропорционалды. Диафрагма жоғарғы шеткі күйде болғанда (басқару корпусы жабық), серіппенің ең жоғары қысу дәрежесі болады. Толық ашық басқару тетігінде P2 мәні минимумға дейін азаяды. Адам өмірінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін олар қауіпсіз және сенімді болуы қажет.

АИТ-реттеуші

Изодромды реттеуіш (серпімді кері байланысы бар) реттелетін қысымның ауытқуы кезінде алдымен реттеуші органды ауытқу шамасына пропорционалды шамаға түрлендіреді, бірақ егер P2 қысымы берілген мәннен аспаса, онда реттеуші орган берілген мәнге жеткенге дейін жылжытылады.

3.5 Газ сүзгісі

Газ сүзгісі-құбыр газын шаңнан, тоттан, шайырлы заттардан және басқа да қатты бөлшектерден тазартуға арналған құрылғы. Газ тазалау қондырғылардың сенімділігін, сондай-ақ зақымданусыз ұзақ пайдалануды арттыруға мүмкіндік береді. Бұл тозуды төмендетеді және коррозиялық-сезімтал өлшеу аспаптарының (есептеуіштер мен өлшеуіш диафрагмалар) дәлдігін арттырады. Сүзгілерді дұрыс тандау және оларды білікті пайдалану - газбен жабдықтау жүйесіндегі маңызды шаралардың бірі.

Газ қозғалысының бағыты бойынша барлық газ сүзгілерін олардың конструкциялары бойынша тік және бұрылмалы, сызықтық және бұрыштық, шойын (немесе алюминий) және дәнекерленген болат, корпус материалы және оны дайындау тәсілі бойынша бөлуге болады.

Газ фильтрі қалыптасатын материалға байланысты торға және ТҮК бөлінеді. Торлы сүзгі торға байланысты металл торларды пайдаланады, ал газ сүзгісі Нейлон жіппен (немесе ат шашымен тығыздалған) толтырылған және висцинин майымен сіңірілген кассеталарды пайдаланады. Торлы сүзгілерге арналған қысымның рұқсат етілген ең жоғары ауытқулары 5000 ПА, қада сүзгілері үшін-10000 ПА аспауы тиіс. Сүзгіні тазалағаннан және жуғаннан кейін бұл өзгерістер торлы сүзгілерге арналған 2000-2500 ПА және түкті сүзгілерге арналған 4000-5000 ПА құрауы тиіс.

Торлы газ сүзгілері 12 кгс / см² дейінгі ең жоғары жұмыс қысымы кезінде газ тарату жүйелерінің жабдықтарында орнатылады. Қысым реттегіш клапандарын, сақтандырғыш бекіту клапандарын, бекіткіш және басқа арматураларды, яғни импульстік коммуникациялар мен құбырларды тоқтататын және істен шығаратын құрылғыларды механикалық қоспалардан (ағындардан, шаңнан) тазартуға арналған.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		48

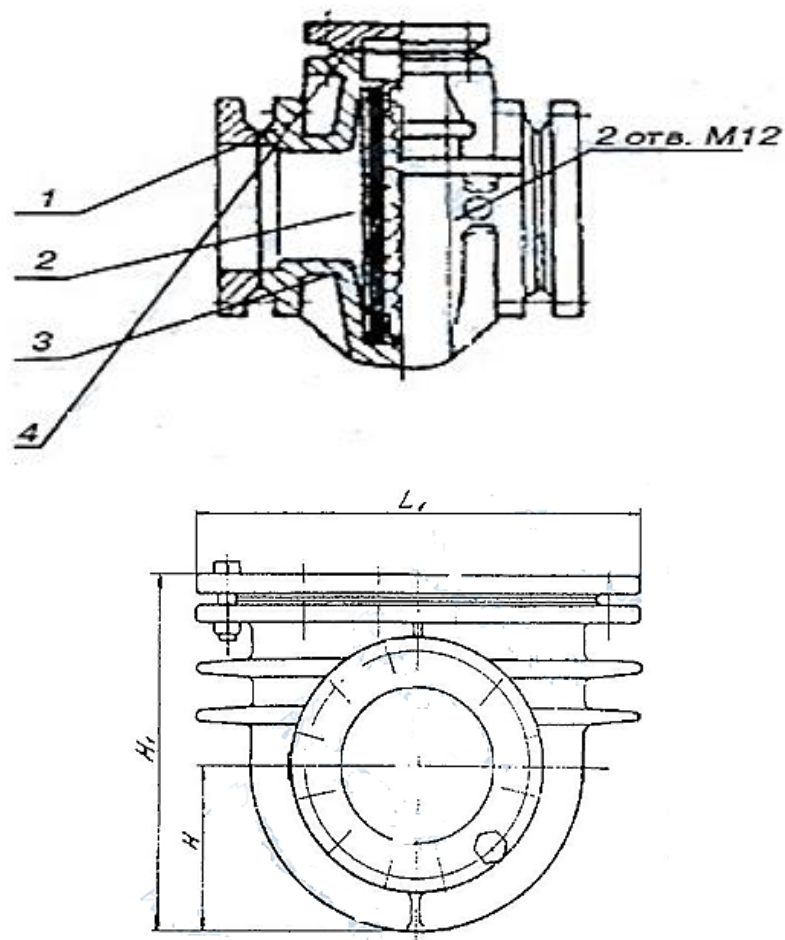


3.10 сурет - Газ сүзгілері

Сүзгі дәнекерленген корпуста, қақпақтан және сүзгіш элементтен тұрады. Ең алдымен, газ сүзгі торы арқылы өтеді және стаканның қақпағының төменгі жағында тұратын қатты бөлшектерден тазартылады. Сүзгі корпусында қысым ауытқуын өлшеу құралын қосуға мүмкіндік беретін бұрандалы қосылыс бар. Сүзгіш элементті ауыстыру сүзгі корпусын газ құбырынан бөлшектемей жүргізіледі. Сүзгіштердің Болат корпустары номиналды диаметрлерде дайындалады: - DN25, DN50, DN80, DN100, DN150. сүзгіні тазалау дәрежесі 80 мкм құрайды. Сүзгілердің қызмет ету мерзімі кемінде 10 жылды құрайды.

Қада газ сүзгілері газдан Механикалық қатты бөлшектерді, талшықты қоспалар мен шайырлы заттарды алып тастау үшін қолданылады. Бұл сүзгілер газды есептеу және тарату құралдарының алдында орнатылуы мүмкін. Сүзгілердің жоғарғы бөлігінде Сүзгіш материалмен (жылқы шашы) толтырылған кассеталар бар тесік бар. Кассетаны орнатқаннан кейін Корпус үстіңгі жағынан қақпақпен жабылады, ол фланецтің M20 бұрандамасымен жалғануымен бекітіледі. Қысымның ауытқу датчиктерін (DPD) қосу үшін корпуста 1/2 құбыр бұрандасы бар екі тесік қарастырылған. Газ баллондары арқылы өту кезінде шаң және басқа да қатты бөлшектер шөгеді. Сүзгіш материалдың ластану дәрежесін сүзгі арқылы өту кезінде кассетадағы қысымның өзгеруі бойынша анықтауға болады. Қысымның ауытқуы 1000 мм оның ішінде

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		49



1 — корпус; 2 — кассета; 3 — сүзгілеуші материал; 4 — қайтару клапаны

3.11 сурет – Газ сүзгілері конструкциясы

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		50

4 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы 2-АЖЭО-ның БКЗ-420 қазандық қондырғысын газ отынға ауыстырып жаңғырту.

Қазіргі кезде энергетиканың алатын орны өте ереше. Халықты электр және жылу энергиясымен тез әрі тиімді ұсыныстармен қамтамасыз ету ең басты мәселелердің бірі деп айтсам қателеспеймін. Дегенмен, жылдан жылға энергетика саласы өзінің өндіріп отырған көрсеткіштерін аса орындап белгілі мақсатқа жетуге ұмтылуда. Және айта кететін жайт қандайда жұмыс саласы болмасын оның ең бірінші орындағы міндеті адамның және еңбектің қорғалуы болып табылады. Соған орай Қазақстан Республикасының Еңбек кодексінің (бұдан әрі кодекс) 105-бабына сәйкес қызметкерге жұмыс істеген бірінші және келесі жылдары үшін жыл сайынғы ақылы еңбек демалысы тараптардың келісімі бойынша жұмыс жылының кез келген уақытында беріледі. 2-тармақ 201-баптың кодексінің реттейді белгіленген талаптарды сақтау бойынша еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау, жұмыс орындарында, сондай-ақ шараларды қабылдау мүмкін анықталған бұзушылықтарды жою. Кез-келген түрдегі кәсіпорындағы еңбек қауіпсіздігін (ЕК) бақылау өзіне кіреді:

- 1) еңбекті қорғауды басқару жүйесін құру және жұмыс процесіне енгізу
- 2) еңбек жағдайлары нормаларының сақталуын бақылау
- 3) еңбек жағдайларының жай-күйіне талдау жүргізу тәуекелдерді бағалау және оларды жою жөнінде шаралар қабылдау

Әрбір қызметкер кәсіпорынның қауіпсіз және жабдықталған барлық талаптарға сай жұмыс орны болуын заң жүктейді, оған міндеттемелер еңбекті қорғау ережелерін сақтау. Кез келген сәйкессіздіктер, сынулар, бұзушылықтар, авариялар, аурулар жұмыс берушіге жарықтандырылуы тиіс. сосын кіріспенді осы жерге жазасың. Осыған орай өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын тақырыптарым:

- а) жұмыс орнындағы еңбек жағдайын талдау
- б) нөлденуді есептеу (2-АЖЭО-ның қазандық цех)

Еңбекті қорғау және оның қауіпсіздігі

Жұмыс орнындағы еңбек жағдайын талдау

Алматы ЖЭО-2 қысқаша сипаттамасы

Алматы ЖЭО-2 құрылысы 1974 жылы басталды, сейсмикалық қауіпсіздік деңгейін арттыру мақсатында станция 12 метрге тереңдетілді. Станцияда елімізде алғаш рет сейсмикалық орындаудағы бу өнімділігі сағатына 420 тонна қазандық агрегаттары пайдалануға берілді. 1980-1983 жылдары үш бу қазандығы және үш бу турбинасы пайдалануға берілді. 1985-1989 жылдары тағы төрт бу қазандығы және үш бу турбинасы жұмысын бастады. Ал 2016 жылы 8 қазандық агрегаты салынды.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		51

Алматы ЖЭО-2 екі кезекте салынды:

Құрылыстың 1 кезегі 1978-1983 жылдары жүзеге асырылды. БКЗ-420-140-7С типті үш бу қазандығы және ПТ-80/100-130/13 типті үш бу турбинасы пайдалануға берілді.

Құрылыстың 2 кезегі 1985-1989 жылдары жүзеге асырылды. БКЗ-420-140-7с тағы төрт бу қазандығы, Р-50-130/13 типті бір бу турбинасы және Т-110/120-130-5 типті екі бу турбинасы пайдалануға берілді.

2001 жылдың басында станцияның белгіленген қуаты:

- электрлік - 510 МВт
- жылулық - 1176 Гкал / сағ

Қолда бар қуат:

- электрлік-410 МВт
- жылулық - 768 Гкал / сағ

Ең жоғары жылу жүктемесі 734 Гкал/сағ құрады.

Белгіленген және қолда бар қуаттың үзілуінің себебі жобаланбаған отынмен жұмыс істейтін қазандықтардың бу өнімділігінің тапшылығы болып табылады.

Бұдан басқа, 1,3 МПа буды тұтынушының болмауына байланысты, № 4 Р-50-130/13 турбинасы электр энергиясын өндірмейді.

Химиялық су тазалау

Қазандарды қоректендіруді химиялық сумен тазалау өнімділігі 140 м³ / сағ болатын 2-сатылы тұзсыздандыру схемасы бойынша жұмыс істейді.

Жылу жүйесін қоректендіруді химиялық сумен тазалау ИОМС комплексімен өңдеу немесе кейіннен декарбонизациямен қышқылдандыру схемасы бойынша жұмыс істейді. Орнату өнімділігі 7000 м³/сағ.

Еңбекті талдау

2-АЖЭО-да ай сайын әрбір үшінші сейсенбіде қауіпсіздік техникасы күні өткізіледі, оның мақсаты қауіпсіздік техникасының бұзылуын анықтау болып табылады, оны жыл бойы өткізуге станцияның барлық басшылары, цех бастықтары, олардың орынбасарлары, бөлім бастықтары қатысады.

Келесі комиссиялық тексерулер жүргізіледі:

1. Отын-көлік және қазандық цехы - көмір шаңының шөгінділерінің болуы;
2. Электр цехының аккумуляторлық батареяларының күй-жайлары;
3. Қазандық цехы жанындағы компрессорлық станция;
4. Турбиналық цехты кешенді тексеру;
5. Қазандық цехын кешенді тексеру;
6. Химиялық цехты кешенді тексеру;
7. Электр цехын кешенді тексеру;
8. Отын-көлік цехын кешенді тексеру.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		52

Сондай-ақ станция, цехтар, станция инспекциялары басшылығымен жұмыс орындарындағы ҚТ және еңбекті қорғаудың жай-күйін түнгі аралау және кенеттен тексеру жүргізіледі. Тексеру және тексеру нәтижелері бойынша станция бойынша бұйрықтар жасайды немесе бұзушылық табылған цех басшыларына ұйғарымдар беріледі.

2-АЖЭО-да қауіпсіздік техникасы кабинеті жұмыс істейді:

- Электр тогымен зақымданған және жүрек тоқтаған басқа жағдайларда персоналды реанимация ережелеріне оқытуға арналған тренажер;
- Әр түрлі өрт сөндіргіштерді көрмесімен өртке қарсы қауіпсіздік бұрышы;
- Оқу бейнефильмдерін көруге арналған бейнеаппаратура.

Сонымен қатар, қауіпсіздік техникасы кабинеті электрлендірілген жабдықпен жұмыс істеуге оқыту үшін оқу сыныбы ретінде пайдаланылады.

Еңбек жағдайы - еңбек үдерісінде адамның денсаулығы мен жұмыс істеу қабілетіне әсер ететін өндірістік орта факторларының жиынтығы. Еңбек жағдайын құрайтын факторлардың мынадай негізгі топтары бар: санитарлық-гигиеналық факторлар — зиянды химиялық заттар, өндірістік шуыл, шаң-тозаң, діріл, электр-магниттік өріс пен электр өрісі, сәуле (ионданушы, лазерлік, ультракүлгін), өндірістік үй-жайдағы микроклимат, жарық, т. б.; психологиялық-физиологиялық факторлар — ауысымдағы тұрақты жүктеме, көтеретін жүктің бір жолғы шамасы, жұмыс қарқыны, зейінге түсетін күш, бір сарындылық, жүйке-сезімге түсетін күш, жайсыздық, ауысымдылық, т. б.; эстетикалық факторлар — үй-жайдың, жабдықтың, арнаулы киім-кешек пен аяқкиімнің сәндік-көркемдік тұрғыдан безендірілуі, жарық-түс композициясының үйлесімі, т. б. Бұл орайда өндірістік фактордың рұқсат етілген шекті деңгейіне, қауіпті деңгейіне және зиянды деңгейіне ажыратылады.

Еңбекті қорғау бойынша құжаттарға бұйрықтар мен өкімдер, нұсқаулықтар, актілер, білімді тексеру хаттамалары, мамандар мен тексеруші органдардың ұйғарымдары, нұсқамалар өткізу журналдары және т. б. жатады. Барлығы 100-ге жуық атаулар бар, оның үстіне құжаттар саны ұйым қызметінің ерекшелігі, негізгі және қосалқы жұмыстар санына, ұйым құрамында қауіптілігі жоғары объектілердің бар екендігіне және басқа факторларға қарай көбею немесе азаю жағына қарай өзгеруі мүмкін.

Істерді ағымдық сақтау олардың қалыптасқан жерде, яғни іс құжаттары ресімделетін немесе пайдаланылатын бөлімшеде жүзеге асырылады. Еңбекті қорғау бойынша жұмысты ұйымдастыруды реттейтін құжаттар еңбекті қорғау жөніндегі маманның немесе осы бағыт үшін жауап беретін қызметкердің жұмыс орнында сақталады.

Мұндай құжаттарға жататындар:

- а) еңбекті қорғау туралы ережелер;
- б) өндірістегі жазатайым оқиғаларды тіркеу журналы;
- с) нұсқаманы тіркеу журналы;

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		53

d) жұмыскерлерді, басшылар мен мамандарды еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау, өнеркәсіптік қауіпсіздік, өрт және электр қауіпсіздігі бойынша оқыту мен білімдерін тексеруден өткізу графиктері және басқалар.

Бұған қоса, еңбекті қорғау жөніндегі маман өз жұмыс орнында компания қызметі саласындағы еңбекті қорғау талаптарын қамтитын нормативтік құқықтық актілердің жинақталымын сақтауы тиіс. Еңбекті қорғау бойынша құрылымдық бөлімшелердің басшылары немесе басқа да лауазымды тұлғалар жүргізетін және пайдаланатын құжаттар бар. Оларға: медициналық тексеріп-қарауларды өткізу графиктері; жұмыс орнындағы нұсқамаларды тіркеу журналы; жұмыс орнында оқыту бағдарламалары; жеке қорғану құралдарын (бұдан әрі – ЖҚҚ) беруді есепке алу журналы; наряд-рұқсат бойынша орындалатын жұмыстардың тізбесі және т. б. жатады. Егер ұйымға күтпеген жерден тексеру келсе, ал қажетті құжаттар жоқ болып шықса, онда компания айтарлықтай зардап шегуі мүмкін.

Еңбек жағдайлары зиянды және қауіпті жұмыстармен айналысатын қызметкерлердің міндетті түрде медициналық тексеруден өтуі заңнамада белгіленген. Медициналық тексеруден өтуді ұйымдастыру міндеті денсаулық сақтау органдары белгілеген тарифке сәйкес кәсіпорынға жүктеледі. Бұл ретте қызметкерлердің медициналық тексеруден өтпеуге құқығы жоқ. Мерзімді медициналық тексеруден өту кезінде жұмыс берушінің есебінен осындай тексеруден өтуге міндетті қызметкердің жұмыс орны (қызметі) мен орташа жалақысы сақталады (Еңбек кодексінің 311 бабы).

Еңбек қызметі процесінде де қызметкердің еңбекті қорғау құқығына кепілдік беру қарастырылған. Мысалы, өміріне немесе денсаулығына қауіп төнетіндей жағдай туындаса қызметкер жұмысты тоқтатып, ол жайында дереу жұмыс берушіге хабарлайды, ол өз кезегінде ондай жағдайдың туындағанына көзін жеткізіп жұмысты тез тоқтатады, қауіпті жоюға шара қолданады. Қызметкердің бұл жағдайда жұмыс істеуден бас тартуы ол үшін теріс зардаптарға әкеп соқпайды (тәртіптік, құқықтық, экономикалық және басқа санкцияларға); қауіпті жағдайды жоюға кеткен кезең үшін қызметкерге орташа айлық жалақысы төленеді. Қауіпті жағдайдың туындаған фактісін кәсіпорынның еңбекті қорғау жөніндегі қызметінің мамандары растайды, ал дау туындаған жағдайда оны мемлекеттік еңбек инспекциясы шешеді.

Еңбек қауіпсіздігі талаптарына сай келмегендіктен кәсіпорын (нысан) жұмысы тоқтатылған жағдайда да, сол тоқтатылған барлық кезеңге қызметкердің орташа айлық жалақысы сақталады. Жұмыс беруші еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманы бұзып, оны қадағалау және бақылау органдары анықтаған жағдайда, қызметкердің арызы бойынша еңбек шарты бұзылуы мүмкін, ол ретте жұмыс беруші қызметкерге 3 айлық орташа жалақысы мөлшерінде жәрдемақы төлейді. Қызметкердің кәсіби ауруға шалдыққанының алғашқы белгілері байқалса жұмыс беруші, медициналық қорытынды негізінде оны басқа жұмысқа ауыстыруға тиіс, ол басқа мамандық игеру

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		54

кезінде, бірақ 12 айдан аспайтын мерзімге оның орташа айлық жалақысы сақталады.

Оқыту, кеңес-нұсқау беру, білімін тексеру және еңбекті қорғау мәселесі бойынша барлық қызметкерлерді қайта аттестациялау маңызды кепілдіктерге жатады. Мұндай жұмыстарды жұмыс беруші тиісті нормативтік құқықтық актілерде белгіленген тәртіпте және мерзімде жүргізуге тиіс. Алдын ала дайындықтан (оқудан), кеңес нұсқаудан және еңбекті қорғау жөніндегі білімін тексеруден өтпеген адамдар жұмысқа жіберілмейді. Кепілдіктер жүйесінде еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманың және басқа нормативтік актілердің кәсіпорында сақталуын бақылау маңызды орын алады. Қадағалау және бақылау жөніндегі мемлекеттік органдардан басқа еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманың сақталуына, сондай-ақ еңбек ұжымдарының уәкілетті органдары тарапынан да қоғамдық бақылау жүргізіледі, атап айтқанда кәсіподақ ұйымдары атынан оның өкілдері бақылауды жүзеге асырады. Арнайы дайындықтан өткен бұл өкілетті адамдар жұмыс орындарында еңбегін қорғаудың жайын кедергісіз тексеруге құқылы, беті ашылған кемшіліктерді жою туралы және оған кінәлі адамдарды жауапқа тарту туралы ұсыныс жасауға құқылы. Еңбекті қорғау жөніндегі өкілетті адамдардың өз міндеттерін орындау жағдайлары мен тәртібі ұжымдық шарттармен реттеледі.

Күшіндегі заңнамада, сонымен қатар, кәсіподақтардың жұмыс беруші, мемлекеттік және басқа органдар алдындағы қызметкерлер құқығын қорғау жөніндегі құқықтары да белгіленген. Кәсіподақтар еңбек кодексінде белгіленген еңбектің қорғалуы мен қауіпсіздігінің сақталуына бақылау жүргізеді, еңбекті қорғау жөніндегі бағдарламаларды, заңнамаларды және басқа нормативтік актілерді дайындауға қатысады. Кәсіподақтардың өкілдері өндірісте болған жазатайым оқиғаларды тергеуге қатысады, еңбекті қорғаудың жайын, оны жақсарту мақсатындағы шаралардың орындалуын тексереді, байқалған кемшіліктерді жою жөнінде ұсыныстар енгізеді. Қызметкерлердің өміріне немесе денсаулығына тікелей қауіп төнген жағдайда кәсіподақтар ондай жағдайдан арылғанша жұмысты тоқтата тұру жөнінде ұсыныс жасайды. Сонымен қатар, кәсіпорындар жарақат алудан және басқадай денсаулыққа келген зақымнан қызметкерлер тартқан залалды өндіріп алу мақсатында және қызметкерлердің еңбекті қорғауға қатысты құқықтарын қорғау үшін сотқа талап арыз беруге құқылы.

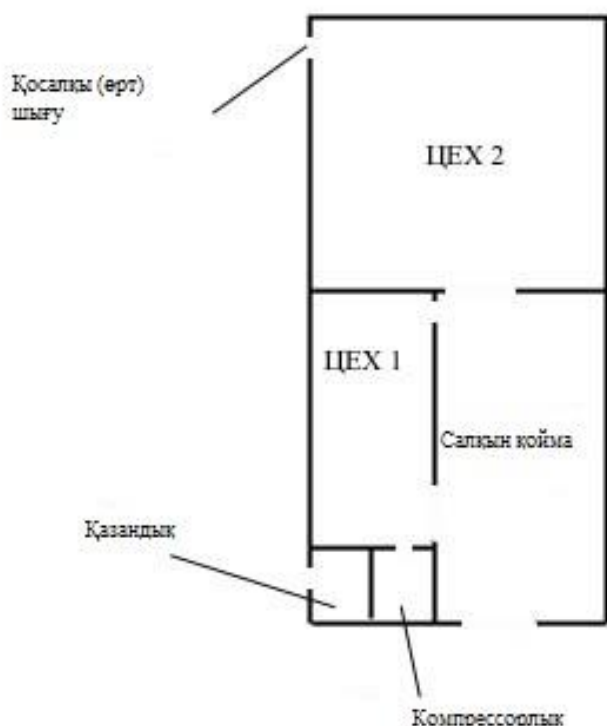
Нөлденуді есептеу

Нөлдеу дегеніміз - кернеу беріліп қалуы мүмкін болған электр қондырғысының металды бөліктерін қорғаныстық нөлдік сыммен қосуды айтамыз.

Нөлдеудің мақсаты – бір фазалы қысқа тұйықталуда корпусқа өтіп кетуінің алдын - ала отыра, қорғанысты іске қосып және қоректену торабынан электр қондырғысын минимум уақыт ішінде ажырату. Қорғау құралы ретінде балқымалы сақтандырғыштар және автоматты

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		55

ажыратқыштар қолданылады. Үлкен ток пайда болған кезде (ҚТ тоғы) балқымалы сақтандырғыштар күйеді немесе автоматта электромагнитті тізбек ашылады, тізбек ажыратылады және электр қондырғысы тораптан ажыратылады. Қысқа тұйықталу — (ҚТ) - құрылғының конструкциясында қарастырылмаған және оның қалыпты жұмысын бұзатын потенциалдың әр түрлі мәндерімен электр тізбегінің екі нүктесінің электрлік қосылуы. Қысқа тұйықталу ток өткізгіш элементтердің окшаулануының бұзылуы немесе окшауланбаған элементтердің механикалық жанасуы нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Сондай-ақ қысқа тұйықталу жүктеме кедергісі қуат көзінің ішкі кедергісінен аз болған кездегі жағдай деп аталады.



4.1 сурет – Қазандық цехтың көрінісі. (Горизонталдық проекция)

Бізге берілген қазандық цехтың (1) параметрлері: ұзындығы-43м, ені - 21м, биіктігі 8м, көлемі 7224 м³ және ауданы шамамен 1000 м² болатын цех.

Бастапқы мәліметтер:

Кернеу $U=380$ В

Магистраль кедергісі, $R_m=1,3$

Сым бөліктегі кедергі, $R_{сым}= 1,6$

Трансформатор кедергісі, $R_{тр}= 0,9$

Нөлдік сымдағы кедергісі, $R_0 = 1,3$

Адам денесінің кедергісі, $r_{адам}=1000$ м

Сымның меншікті электр кедергісі, $r=70$ Ом·м

										Бет
										56
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						

Электр қондырғысы корпусының оқшауламасы зақымдалған жағдайда $I_{\text{КТ}}$ (А) қысқа тұйықталу тогын, сақтандырғыштың балқымалы қойылымындағы номиналды токты $I_{\text{нп}}$ (А); U жанасу (В) жанасу кернеуінің шамасын анықтау талап етіледі. Сенімділік коэффициентті 3 тең. Нөлдік сымдағы кедергі R_0 (Ом) берілген.

4 кесте

Параметрлері	Бастапқы мәліметтер									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$R_{\text{ТР}}$, Ом	0,15	0,1	0,2	0,25	2,5	0,12	0,9	0,9	1,25	1,5
$r_{\text{СЫМ}}$, Ом	2,5	1,84	3,5	2,0	0,1	2,1	1,8	1,5	1,0	1,8
$R_{\text{М}}$, Ом	0,85	2,8	1,0	0,75	0,5	0,95	2,1	1,2	0,75	0,51
R_0 , Ом	1,76	5,6	0,3	2,5	2,0	1,3	6,6	1,3	2,5	2,0

Нөлдеу жүйесі кезінде электрқондырғысы корпусының оқшауламасыз ақымдалған жағдайда бір фазалы қысқа тұйықталуға айналады. Қысқа тұйықталу тогымына формула бойынша есептелінеді:

$$I_{\text{КТ}} = \frac{U_{\text{ж}}}{R_{\text{ТР}} + r_{\text{СЫМ}} + R_{\text{М}}} = \frac{380}{0,9 + 1,6 + 1,3} = 100 \text{ А}$$

Сақтандырғыштың балқымалы қойылымындағы номиналды токты былай есептейміз:

$$I_{\text{н.п.}} = \frac{I_{\text{КТ}}}{K} = \frac{100}{3} = 33,3 \text{ А}$$

Бейтарап жерге қосылған трансформатормен қоректенетін, кедергі орамасы бар, фазалық және нөлдік өткізгіші сәйкесінше $r_{\text{ТР}}$, $r_{\text{ф.пр}}$, $r_{\text{н}}$, Ом болатын, жанасу кернеуі фазалық кернеуінің торап қорғауға дейінгі қондырғының корпус фазаларындағы қысқа тұйықталу ток күшін анықтау керек.

Берілген мәліметтер:

Трансформатор кедергісі, $r_{\text{Т.К}} = 1,5 \text{ Ом}$

Желілік кедергісі, $r_{\text{ж.к}} = 0,75 \text{ Ом}$

Нөлдік кедергісі, $r_{\text{н}} = 2,5 \text{ Ом}$

Жанасу кернеуі, $U_{\text{ж}} = 0,25 \text{ В}$

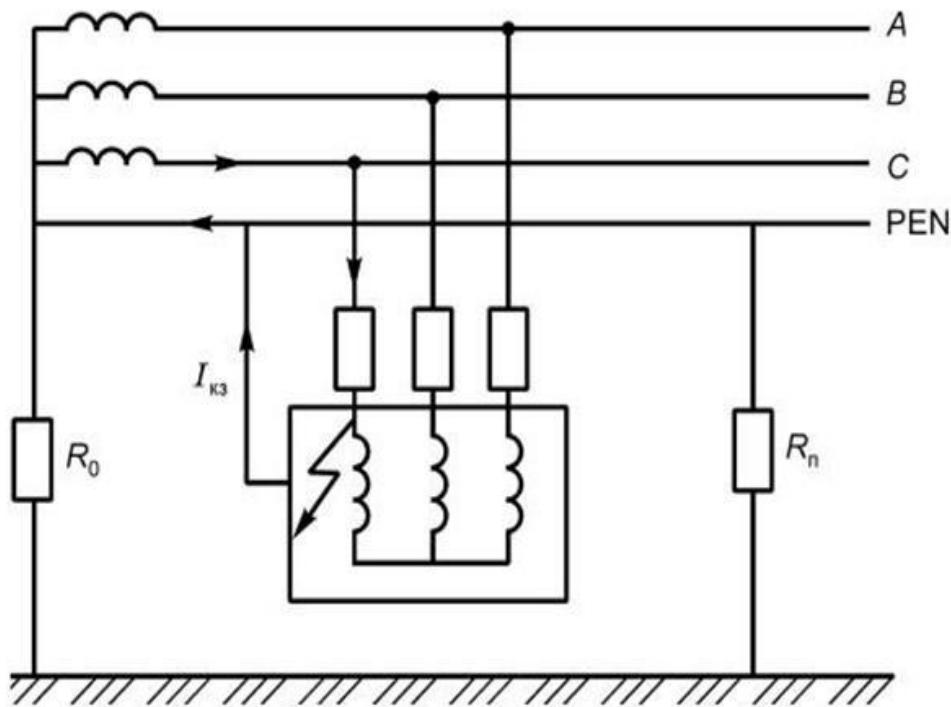
Қысқа тұйықталу тогы мына формула бойынша есептелінеді:

$$I_{\text{КТ}} = \frac{U_{\text{ж}}}{r_{\text{т.к.}} + r_{\text{ж.к}} + r_{\text{н}}} = \frac{0,25}{1,5 + 0,75 + 2,5} = 0,052 \text{ А}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		57

бұл жерде қысқа тұйықталу әрқашанда Ом заңына сәйкес кернеудің кедергегі қатынасы арқылы табылады.

2-АЖЭО Алматы қаласындағы жер деңгейінен шамамен 12-16м төменде орналасқан. Ауданы $S=1000 \text{ м}^2$. Жоғарғы қабатқалыңдығы $h_1 = 1 \text{ м}$, меншікті электр кедергісі $r_1=700 \text{ Ом}\times\text{м}$, ал төменгі қабаты саздақ электркедергісі $r_2=350 \text{ Ом}\times\text{м}$. ρ_1 және ρ_2 сәйкесінше 2,5 және 0,6-гетен. α және β коэффициенттері өлшемсіз ρ_1 және ρ_2 тәуелді жерге қосылған рұқсат етілген кедергі $R_{\text{доп}}$, 4 Ом-нан аспауы керек. Темірбетонды фундамент ағынды тогын рұқсат етілген кедергіге R сәйкестігін орнату керек.



2 сурет - Электр қондырғысын нөлдеу схемасы

Нөлдеу құрылғысында қоректену көзінің бейтарабы жерге міндетті түрде қосылуы керек. Ол, нөлдік сымдағы, сонымен бірге фазалардың жерге кездейсоқ тұйықталуында электр қондырғысының корпусындағы кернеуді азайту үшін жүргізіледі.

Берілген мәліметтер:

Ауданы $S=1000 \text{ м}^2$

$h_1 = 1 \text{ м}$

Меншікті электр кедергісі $r_1=700 \text{ Ом}\times\text{м}$

Саздақ электркедергісі $r_2=350 \text{ Ом}\times\text{м}$.

$\rho_1 = 2.5$ және $\rho_2 = 0.6$ немесе α және β коэффициенттері деп атауға болады.

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні

4.1 кесте

Параметрлері	Бастапқы деректер нұсқалары (сынақ кітапшаның соңғы санымен)									
	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9
$S, \text{ м}^2$	3000	5000	1500	2000	2500	1000	3500	4000	4500	1000
$h_1, \text{ м}$	3,7	3	2,5	3,5	2	1,5	1,7	2,7	3,7	1
$r_1, \text{ Ом} \times \text{ м}$	500	300	400	70	100	200	80	90	600	700
$r_2, \text{ Ом} \times \text{ м}$	130	150	200	400	600	100	250	450	300	350
α	3,6	3,6	3,6	110	110	1,6	210	1,5	2,6	2,5
β	0,1	0,1	0,1	0,003	0,003	0,2	0,004	0,3	0,2	0,6

Жылуэлектр стансасында жерге қосылған қондырғысы ретінде темір бетонды іргетасты қолдану кезіндегі ағынды кедергісі R (Ом) мына формула бойынша анықталады:

$$R = 0,5 \frac{r_3}{\sqrt{S}} = 0,5 \frac{84}{\sqrt{1000}} = 1,32 \text{ Ом},$$

Бұл жерде: S – ғимарат периметрімен шектелген аудан, м^2 ;

r_3 – жердің меншікті эквивалентті іэлектрлік кедергісі, $\text{Ом} \times \text{м}$.

Жердің меншікті эквивалентті іэлектрлік кедергісін есептеу үшін мына формуланы қолдану керек:

$$r_3 = r_1 \left[1 - \exp\left(-\alpha \frac{h_1}{\sqrt{S}}\right) \right] + r_2 \left[1 - \exp\left(-\beta \frac{\sqrt{S}}{h_1}\right) \right] = 700 \cdot \left[1 - \exp\left(-2,5 \frac{1}{\sqrt{1000}}\right) \right] + 350 \left[1 - \exp\left(-0,6 \frac{\sqrt{1000}}{1}\right) \right] = 49 + 182,2 = 231,2; \text{ Ом} \times \text{ м}$$

a, b - өлшемсіз коэффициенттер, жердің қабаттарының меншікті іэлектрлік кедергілерінің қатынасына тәуелділігі.

Егер $r_1 > r_2$, $a=3,6$, $b=0,1$; егер $r_1 < r_2$, $a=1,1 \times 10^2$, $b=0,3 \times 10^{-2}$.

Бұл жұмысты қорытындылай келе, бұл ғимараттың яғни біздің жағдайда жылуэлектр стансасындағы жердің меншікті эквивалентті іэлектрлік кедергісін есептегенде (формула бойынша) 231,2 $\text{Ом} \times \text{м}$ -ге тең болды және де оның нәтижелері өлшеу коэффициенттеріне, ауданы сияқты параметрлерге байланысты болады. Нөлдеу кернеуі 1000 В дейінгі бейтарабы терең жерге қосылған төрт сымды үш фазалы тораптарда қолданылады. Нөлдеу жүйесі бір сөзбен айтқанда атқаратын қызметі өте кепілді және қажет. Жалпы қарапайым тілмен жеткізсек нөлдеу деп отырғанымыз қандай да болсын іэлектр қондырғының металды бөліктерін нөлдік сыммен қосуды айтамыз және оның мақсаты - қысқа тұйықталу кезінде корпуска өтіп етіп зақымданудың алдын алу болып табылады.

											Бет
											59
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні							

5 Экономикалық бөлім

Экономикалық бөлімнің қысқаша сипаттамасы

Тұтынушыларды энергиямен қамтудың экономика тұрғысынан тиімді нұсқасын таңдауға мүмкіндік беретін отын-энергетикалық ресурстарын ұтымды пайдаланудың маңызды мәселелерінің бірі олардың өзара алмасуы болып табылады. Зауыт, фабрика, үй, ықшамаудан немесе басқа да нысандарды энергиямен қамтамасыз етудің ұтымды үлгісі туралы шешім қабылдауда алдымен өнімнің нақты түрін өндірудің технологиялық үрдісін түсіну керек. Қазіргі кезде мемлекетімізде көртеген ірі қалаларда жылумен қамтамасыз етудің басты көзі қатты отын, яғни көмір болып отыр. Алайда, оның газ отынға ауыстырылуы екі талай, дегенмен ол біздің отанымызда басты мәселелердің бірі болып есептеледі.

Берілген жұмысқа мынандай міндет қойылады: ірі өндірістік кәсіпорынның өз жұмыскерлері тұратын жеке қала үлгісіндегі тұрғын үйлері бар және бұл елді мекеннің тұрғындарын жылу энергиясымен қамтамасыз ету керек. Тәжірибе жүзінде оқиға дамуының келесі үлгісі нақтырақ болуы мүмкін: кәсіпорын елді мекенді жылумен қамдау жүйесін салу және пайдаланумен айналысатын, сонымен қатар құрылысқа кеткен ақшалай қаражатты қайтаруға, жылу энергиясын халыққа тариф бойынша беруді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін заңды құқығы бар мекемені («Энергия» АҚ) құрады

Берілген мәліметтер

Екінші үлгі: «Энергия» АҚ-ы әрбір көп қабатты үйде табиғи газбен жұмыс істейтін, орталықтандырылған емес жылумен қамдау (ОеЖҚ) деп аталатын дербес жылу өндіруші қондырғыны (ДЖӨҚ) орнатады.

2-АЖЭО объектісі мынадай сипаттамалары бойынша ғимараттың ауданы - 35000 м², жұмысшылар саны – 700 адамнан тұратын болып салынады.

Есептеулер жүргізу үшін негізгі мәліметтер 1-кестеден алынады (1-кестені қараңыз).

5.1 Кесте – Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

№ А	$t_{орт.ж}, C$	$t_{с.а.е}, C$	$Z_{ж.тәу}$	№ Б	Халық, адам
1	- 7, 4	- 25	183	1	700

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		60

6.1 Жылу энергиясына қажеттілікті есептеу әдістемесі

6.1.1 Жылу энергиясының жылдық шығынын анықтау

Бір ғимарат үшін жылудың және жылытудың жылдық шығыны мына кейіптеме бойынша анықталады

$$Q_{ж} = q_0 * a * K_t * V_c * (t_{ауа} - t_{орт.ж}) * Z_{ж} * 24$$

q_0 - ғимараттың меншікті жылулық сипаттамасы, 0,27 ккал/м³сағ С;

a - сыртқы ауаның шоғырлану (инфильтрация) еселеуіші = 1,05;

K_t - сыртқы ауаның есептік температурасының өзгерісін ескеретін еселеуіш = 1,08;

V_c - сыртқы өлшемі бойынша ғимараттың көлемі, 700000 м³;

$t_{ауа}$ - ғимарат ішіндегі ауаның температурасы, 18°C;

$t_{орт.ж}$ - жылыту кезеңіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы (ғимарат бойынша);

$Z_{ж}$ - жылыту кезеңінің ұзақтығы, тәулік (ғимарат бойынша);

24 - бір тәуліктегі сағат саны.

$$Q_{ж} = 0,27 * 10^3 * 1,05 * 1,08 * 700 * 10^3 * (18 - (-7,4)) * 183 * 24 = 10919 \text{ Гкал/жыл}$$

Ыстық сумен қамдау кезіндегі жылудың жылдық шығыны былай анықталады

$$Q_{ыс.су} = M * C * (t_{ыс.су} - t_{с.су ж}) * Z_{ж} * 0,8 + M * C * (t_{ыс.су} - t_{с.су к}) * Z_{к}, \text{ Гкал/адам-жыл}$$

$M_{ыс.су}$ - ыстық судың тәуліктік шығыны, бір адамға тәулігіне 100 литрден деп есептеледі;

C - судың салыстырмалы жылу сыйымдылығы = 1,0 ккал/кг;

$t_{ыс.су}$ - ыстық су температурасы = 65°C;

$t_{с.су к}$, $t_{с.су ж}$ - қыс (жылыту) және жаз кезеңдеріндегі суық су температурасы, 5 және 15°C;

$Z_{ж}$, $Z_{к}$ - қыс және жаз кезеңдерінің ұзақтығы, тәулік. (365-183=182)

$$Q_{ыс.су} = 100 * 1 * 10^3 * (65 - 15) * 0,8 * 182 + 100 * 1 * 10^3 * (65 - 5) * 183 = 1,83 \text{ Гкал/адам-жыл}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		61

6.1.2 Максималды сағаттық жүктемені анықтау

Максималды сағаттық жүктеме қазандықтың орнатылған қуатын таңдаудың негізі болып табылады, жылыту және ыстық сумен қамдау үшін де сәйкесті кейіптемелермен анықталады.

Максималды сағаттық жүктеме жылыту үрдісі үшін келесі кейіптемемен есептеледі

$$Q_{\text{ж.сағ}} = q_0 * a * K_t * V_c * (t_{\text{ауа}} - t_{\text{с.а.е}}), \text{ Гкал/сағ}$$

$t_{\text{с.а.е}}$ - сыртқы ауаның есептік температурасы тұрғындардың орналасқан жерінің табиғи-климаттық жағдайына байланысты қабылданады (ғимарат бойынша).

$$Q_{\text{ж.сағ}} = 0,27 * 10^3 * 1,05 * 1,08 * 700 * 10^3 * (18 - (-25)) = 9,216 \text{ Гкал/сағ}$$

Ыстық сумен қамдау кезіндегі максималды сағаттық жүктеме қазандықтың қызметіне жүгінетін барлық халықтар үшін мына кейіптемемен анықталады

$$Q_{\text{ыс.су сағ}} = K_T * \frac{m * n * (t_{\text{ыс.су}} - t_{\text{с.су}})}{24} \text{ Гкал/сағ}$$

K_T - ғимараттағы халық саны үшін сағаттық тепе-теңсіздік еселеуіші = 2;

m - бір тәуліктегі ыстық суды тұтыну нормасы, л;

n - бір орталықтан жылынатын аймақтағы (ОЖҚ) халық саны, адам;

$t_{\text{с.су}}$ - 10 С деп алуға болады.

$$Q_{\text{ыс.су сағ}} = 2 * 100 * 700 * (65 - 10) / 24 = 0,0032 \text{ Гкал/сағ}$$

Елді мекендегі жылу энергиясының жылдық қажеттілігі төмендегідей анықталады

$$Q_{\text{жыл}} = Q_{\text{ж}} + Q_{\text{ыс.су}}, \text{ Гкал/жыл}$$

$Q_{\text{ж}}$ - бір үйді жылытуға кеткен жылудың жылдық шығынын (үй) селоны жылытуға кеткен жылудың жылдық шығынының көбейтіндісімен анықталады;

$Q_{\text{ыс.су}}$ - бір адамға шаққандағы жылудың жылдық қажеттілігінің елді мекендегі тұрғындардың жалпы санының (ТС) көбейтіндісімен анықталады.

$$Q_{\text{жыл}} = 10919 + 1,83 * 559,86 = 10920,83 \text{ Гкал/жыл}$$

Тұрғын үйлердің максималды сағаттық жүктемесі төмендегідей болады

$$Q_{\text{сағ}} = Q_{\text{ж.сағ}} + Q_{\text{ыс.су сағ}}, \text{ Гкал/сағ.}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		62

$$Q_{\text{сағ}} = 9,216 + 0,0032 = 9,2192 \text{ Гкал/сағ.}$$

Қазандықтардың орнатылған қуаты жылыту және ыстық сумен қамдау үрдісінде көп қабатты тұрғын үйлерді салу аймағының максималды сағаттық жүктемесімен анықталады.

$$N_{\text{орн}} = \frac{Q_{\text{сағ}}}{n_{\text{жж}} \cdot n_{\text{рет}}}, \text{ Гкал/сағ}$$

$n_{\text{жж}}$ - жылу желісіндегі шығын = 0,8

$n_{\text{рет}}$ - жүктемені реттеу кезіндегі шығын = 0,95.

$$N_{\text{орн}} = 9,2192 / (0,8 * 0,95) = 12,13 \text{ Гкал/сағ}$$

6.2 Жылумен қамдау үлгісінің техника-экономикалық салыстырмасы

6.2.1 Жылумен қамдаудың бірінші нұсқасындағы жылуды жіберудің өзіндік құнын есептеу

Қатты отында жұмыс істейтін қазандықтан (бірінші нұсқа бойынша) елді мекенді жылумен қамдаудың жалпы шығының құрамы келесіні құрайды

$$\text{Ш}_{\text{каз}} = (\text{Ш}_{\text{қ}} + \text{Ш}_{\text{жж}} + \text{Ш}_{\text{жабд}} + \text{Ш}_{\text{сақ}}) + \text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_{\text{тасым}} + \text{Ш}_{\text{са}} + \text{Ш}_{\text{жалпы}} + \text{Ш}_{\text{жөн}}, \text{ мың } \$.$$

$\text{Ш}_{\text{қ}}$ – қатты отында жұмыс істейтін қазандықтың шығындары

$\text{Ш}_{\text{жж}}$ – жылу желілерінің шығындары

$\text{Ш}_{\text{жабд}}$ - ыстық судың шүмектері мен жылыту батереяларын қоса есептегендегі қондырғылар шығындары.

$\text{Ш}_{\text{сақ}}$ - қатты отынды сақтауға байланысты шығындар

$\text{Ш}_{\text{отын}}$ - отын шығындары

$\text{Ш}_{\text{тасым}}$ – отынды тасымалдау шығындары

$\text{Ш}_{\text{са}}$ – еңбекақы шығындары

$\text{Ш}_{\text{жалпы}}$ - жалпы стансалық шығындар

$\text{Ш}_{\text{жөн}}$ - қазандықты жөндеу және оған қызмет көрсету шығындары

$\text{Ш}_{\text{қ}}$ – қатты отында жұмыс істейтін қазандықтың шығындары, оларға қазандық және оның қосалқы бөлшектерінің құндары, құрылыстық-монтаждық және іске қосу-түзету жұмыстары кіреді, яғни ол қазандықтың баланстық құнын білдіреді.

Бұл тәуелділік келесідей көрсетіледі

$$\text{Ш}_{\text{қ}} = (m + m_1 * N_{\text{орн}}) * n, \text{ мың } \$$$

m - қазандық қуатына тәуелді емес шама, 25 мың \$ тең;

m_1 - қазандық қуатқа тәуелді қабылданатын шама, 21 мың \$ тең;

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		63

$N_{орн} = 12.13$ мың - бір қазандықтың орнатылған қуаты, оны таңдаған кезде қалған қазандықтардың жөндеуде тұрғанын ескере отырып, жазғы кезең уақытында қазандықтың ыстық сумен қамдаудың жылулық жүктемесін жаба алатындай болуы керек. Бір қуаттағы қазандықтарды таңдау керек және олардың саны үштен аз болмауы керек.

n - қазандықтардың саны, дана.

$$Ш_k = (25000 + 21000 * 12.13) * 7 = 1\,958 \text{ мың } \$$$

$Ш_{жж}$ – жылу желілерінің шығындары. Ол біздің жағдайда негізгі бөлімде есептегендей $Ш_{жж} = 4800 \$$

$Ш_{жабд}$ - ыстық судың шүмектері мен жылыту батареяларын қоса есептегендегі қондырғылар шығындары. $Ш_{жабд} = 111600$

Қоректік сорғының бағасы – 11600, жылыту батареяларын - 25000, судың шүмектері – 15000, құбырларға кенткен шығын - 50000

$Ш_{отын}$ - отын шығындары төмендегідей анықталады

$$Ш_{отын} = V_T * B_{отын}, \text{ мың } \$.$$

$$Ш_{отын} = 3126 * 14 = 43\,764, \text{ мың } \$$$

Шартты отынның жылдық шығыны келесі түрде есептеледі

$$V_{ш} = b_{менш} * Q_{жыл}, \text{ мың ш.о.т.}$$

$$V_{ш} = 348 * 10920.83 = 3\,800, \text{ мың ш.о.т.}$$

Осы тәріздес есептеулерде жылу электр стансасы немесе қазандықтар үшін отынға жылдық қажеттілік қазандық агрегаттарының ПӘЕ-і бойынша емес, отынның пайдалы пайдалану еселеуіші (ППИ) бойынша анықталады

143

$$b_{менш} = \frac{Ш_{отын}}{V_{ш}} \text{ ш.о.кг/Гкал,}$$

$$n_{каз} * n_{жж} * n_{тр\ сақ} * n_{рет}$$

143 – қондырғының ПӘЕ бірге тең болған кездегі 1 Гкал жылу алуға болатын ш.о.кг мөлшері.

Есептеуде ПӘЕ мәндерін келесідей: қатты отында жұмыс істейтін қуаты онша үлкен емес қазандықтар үшін $n_{каз} = 0.6 - 0.7$, $n_{жж} = 0.8$, $n_{тасым\cdot\ сақ} = 0.9 - 0.95$ аралығында, $n_{рет} = 0.95$ де қабылдау керек.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		64

$$b_{\text{менш}} = 143/0,6 * 0,8 * 0,9 * 0,95 = 348 \text{ ш.о.кг/Гкал},$$

Шартты отында табиғи отынға аудару Екібастұз отынының құнарлығына (4050 ккал/кг) байланысты есептеледі (K_a еселеуіші)

$$B_T = B_{\text{ш}} : K_a, \text{ мың т.о.т.}$$

$$B_T = 1\ 807 / (4050 / 7000) = 195 / 0,578 = 3126, \text{ мың т.о.т.}$$

$Q_{\text{жыл}}$ - көп қабатты үйлер аумағын жылытуға және ыстық сумен қамдауға қазандықтың жылдық жылу жіберуі, Гкал.

Б – отын бағасы, ол нарықта отынның сапасына және қай жерден (көмір өндіру орнындарынан немесе обылыстық және аудандық отын базаларынан) сатып алғанына байланысты болады. Оның мәнін отынды тасымалдау құнын есептемегенде орташа әр т.о.т үшін 14 \$ шамасында алуға болады.

$\text{Ш}_{\text{сак}}$ - қатты отынды сақтауға байланысты шығындар (алаңды, жер асты жолдарын және күлділікті кетіру жүйелерін жабдықтау). Бір т.о.т үшін 1 \$ деп қабылданады. Станцияда 455000 отын қоры қарастырылған.

$\text{Ш}_{\text{тасым}}$ – отынды тасымалдау шығындары. Жұмыста халықтың саны 10000 адамға дейінгі елді мекендер қарастырылады. Бір т.о.т-сын тасымалдау шығыны 4 \$-ға тең деп қабылданады.

$$\text{Ш}_{\text{тасым}} = 455 * 4 = 1820 \text{ мың}$$

$\text{Ш}_{\text{еа}}$ – еңбекақы шығындары. Басқару, пайдалану және жөндеу қызметкерлерін ескеретін жұмысшылардың саны ($K_{\text{ш}}$) штаттық еселеуіш негізінде анықталады. Қатты отында жұмыс істейтін онша үлкен емес қазандықтар үшін $K_{\text{ш}}$ - 2,5-3,0 адам/Гкал шамасында қабылданады. Бір жұмыскер үшін орташа еңбекақы 120 \$ құрайды. Осыған 23% (зейнет ақы қоры, әлеуметтік салық) қосу керек. Бір жыл үшін еңбекақы төмендегі кейіптеме бойынша есептеледі

$$\text{Ш}_{\text{еа}} = N_{\text{орн}} * K_{\text{ш}} * 120 * 1,215 * 12, (23\%) \text{ мың } \$.$$

$$\text{Ш}_{\text{еа}} = 12,13 * 3 * 120 * 1,215 * 12 (23\%) = 77, \text{ мың } \$.$$

Осы жерде 10% зейнетақы қоры 6366\$ болса, әлеуметтік салық 13% 7449\$-ды құрайды.

$\text{Ш}_{\text{жалпы}}$ - жалпы стансалық шығындар төменгілердің қосындысынан 30 % шамасында қабылданады.

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 0,3 * (\text{Ш}_{\text{еа}} + \text{Ш}_{\text{а}} + \text{Ш}_{\text{жөн}}), \text{ мың } \$.$$

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 0,3 * (77 + 40,7 + 8,14) = 38, \text{ мың } \$.$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
						65
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

төмендегідей қабылданады.

$$Ш_{жөн} = 0,2 * Ш_a, \text{ мың } \$.$$

$$Ш_{жөн} = 0,2 * 40,7 = 8,14 \text{ мың } \$$$

Ш_а- амортизациялық аударылымдар, бұл қазандықтың негізгі активтерінің табиғи және моралды тозуының ақшалай көрінісі, яғни жылу энергиясын өндіру шығындарына олардың құнының бір бөлігін қосу жолы арқылы олардың орнын толтыруға бөлінетін қаржы.

$$Ш_a = 0,08 * (Ш_қ + Ш_{жабд} + Ш_{жж} + Ш_{сак}).$$

$$Ш_a = 0,08 * (1\,958\,000 + 60 * 60 + 20 * 240 + 1 * 3126000) = 40,7 \text{ мың } \$$$

$$Ш_{қаз} = (Ш_қ + Ш_{жж} + Ш_{жабд} + Ш_{сак}) + Ш_{отын} + Ш_{тасым} + Ш_{ea} + Ш_{жалпы} + Ш_{жөн} = 1958000 + 4800 + 111600 + 455000 + 43\,764 + 1820000 + 77000 + 38000 + 8140 = 4516 \text{ мың } \$.$$

Елді мекенді жылумен қамдаудың бірінші нұсқасы бойынша жылу энергиясының 1 Гкал өзіндік құны былайша анықталады

$$Ш_a + Ш_{отын} + Ш_{тасым} + Ш_{ea} + Ш_{жалпы} + Ш_{жөн}$$

$$S1 = \frac{\quad}{Q_{ж} + Q_{ыс.су}} \text{ (\$)теңге/Гкал.}$$

$$Q_{ж} + Q_{ыс.су}$$

$$S1 = \frac{(40,7 + 43\,764 + (4 * 3126) + 77 + 38 + 8,14) * 1000}{10919 + 1,83} = \frac{6464 * 1000}{10920,83} = 5167 \text{ \$/Гкал.}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		66

6.2 Жылумен қамдау нұсқасын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау

Кез келген энергиямен қамдау нысанын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау үшін бастапқы кезде бизнес-жоспар құрып, оны негізге ала отырып шешім қабылдайды, егер ұлтаралық шешім болса, инвестициялық жоба өнделеді. Бұл ақша бағасының уақыт бойынша өзгерісін және жобаны іске асырудағы барлық кешенді шығындарды есепке алатын техника-экономикалық шешімдер қабылдауды бағалаудың қазіргі әдісі: ол бағалар мен келешектегі болатын тарифтік саясат, өнімді өткізу көлемі, жобаны іске асырудан болатын кіріс пен пайданы, несиені қайтаруға кететін пайда бөлігін, кәсіпорын несиені алатын банктің пайыздық мөлшерлемесі, несиені қайтару мерзімі.

Біздің жағдайда келесідей анықталады: құрылыстағы (қазандықтың және ДЖӨҚ-ның, жылу және газ жүйелерінің, тұрғын үйлер қондырғыларының бағасы) қосынды капиталдық салымдардың 70 %-дық мөлшерін өнеркәсіп қамтамасыз етеді, ал қалған 30 %-дық қосынды капиталдық салымдарды «Энергия» АҚ қамтамасыз етеді. Жылумен қамдаудың сұлбасын пайдалануға кеткен қосынды шығындар (отын, еңбек ақы, амортизация, жөндеу, жалпы шығындар) өнеркәсіп пен АҚ арасында теңдей бөлінеді, яғни 50 %-дан. «Энергия» АҚ өзінің қаржыландыру үлесін банктен жылдық салымы 10 % -дық несиені арқылы қамсыздандырады.

Инвестициялық жобаны бағалауда тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны белгілі:

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

r - банктің несиені бойынша пайыздық мөлшерлемесі (10%);

n - несиенің күнтізбелік жылы.

Инвестициялық жобаларды жасағанда және талдағанда ең қиыны пайданы есептеу және несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағынын CF есептеу болып табылады.

«Энергия» АҚ-ның жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 25% делік, демек

$$T_{ж} = S_{отын} * 1,25 \text{ теңге/Гкал.}$$

$$T_{ж} = 4272020 * 1,25 = 5,34 \text{ млн теңге/Гкал.}$$

АҚ жылу энергиясын сату кезіндегі кіріс: $Kіріс = T_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге, ал қосынды шығындар келесідей анықталады: $Ш = S_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге. Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді: $П = Kіріс - Ш$, млн.теңге, мөлшері 30 %-ға тең. Табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады, $ТП = П * (1 -$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		67

0,3) бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

АҚ жылу энергиясын сату кезіндегі кіріс: $Kіріс = T_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге, ал қосынды шығындар келесідей анықталады: $Ш = S_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге. Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді: $П = Kіріс - Ш$ млн.теңге, мөлшері 30 %-ға тең. Табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады, бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

Станцияның электрлік қуаты – 510 МВт, ал жылына 1176 Гкал/сағ жылу өндіреді. Электр қуатынан сатқан кездегі түсетін пайда $510 * 10^3 * 26 = 13\ 260$. Жылытудан түсетін $1176 * 10^9 * 16,8 = 18816$

$$ТП = П * (1 - 0,7) = 32042 * 0,3 = 960 \text{ млн.теңге}$$

Орындалған техникалық-экономикалық есептеулер негізінде БКЗ-420-140 қазанын жаңғырта отырып, қоршаған ортаға шығарындыларын төмендетудің әртүрлі әдістерін қолдану үшін оттықта екі сатылы жағу сұлбасын ұйымдастыру жобасы таңдалды.

Бұл жобаны жүзеге асыру жанарғылардың жоғарғы қабатынан екінші үрлеу шоғырын орнату және Бийск қазан зауытында жасалған ГМВТ2-40 типті оттықтарды орнату көзделді.

ГМВТ2-32 мұнай-құйынды оттығы. Жеке ауа беруімен «Бийск қазандық зауыты» ААҚ шығарған ГМВТ2-32 газды-құйынды оттығы табиғи газ бен мазутты бөлек жануға арналған. Жанармайдың бір түрінен екінші түріне ауысу кезінде газды және мазутты қысқа мерзімді бірлесіп жағуға рұқсат етіледі. Қыздырғыш стационарлық ыстық су мен бу қазандарының пештеріне орнатылады. Қыздырғышты қазандықтың пешіне қою отынның толық жануын және пештің бөлігін алаумен біркелкі толтыруды қамтамасыз етуі керек.

Қыздырғыштың жұмысы кезінде берілген мәндер:

- тығыздығы 0,7 кг / м³ төмен калориялығы 35,6 МДж / нм³ (8500 ккал / нм³) бар газ бойынша;

- тығыздығы 1,015 г / см³-ден аспайтын және 20 ° С температурада 40,2 МДж / кг (9600 ккал / кг) құрғақ отынмен салыстырғанда аз калориялығы бар мазутқа.

Номиналды жылу қуаты, МВт -40

Номиналды мазут шығыны, кг / сағ - 3580

Номиналды газ шығыны, кг / сағ - 4045

Коэф. жұмыс істеу реттеу жылылығының, күші - 5

Номиналды қысым саптамадан бұрын мазут, МПа (кгс / см²) / 1

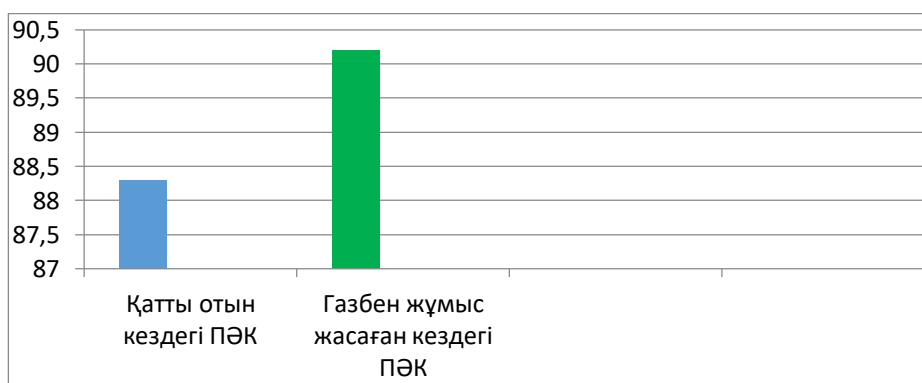
Номиналды қысым қыздырғыштың алдындағы газ, кПа (кгс / см²) /35

Станцияның электрлік қуаты – біздің қыздырғышқа ауыстырғаннан кейін 550МВт ал жылына 1176 Гкал/сағ жылу өндіреді. Электр қуатынан сатқан кездегі түсетін пайда $550 * 10^3 * 26 = 14\ 300$.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		68

$$ТП = П * (1-0,7) = 41654,9*0,3 = 1,2496.47 \text{ млрд.теңге}$$

Бұл ретте, ЖЭО-2 табиғи газды жағуға ауыстыру кезінде атмосфераға шығарындылардың жылдық мөлшері 27 мың тоннаға немесе 80% - ға қысқарады. Қала бөлінісінде ауаның басқа лақтау көздерінен шығарылатын шығарындылардың өзгермейтін деңгейі 9%-ды құрайды, ЖЭО - 2 үлесі 11% - дан 2% - ға дейін төмендейді (89% - Көлік, 4% - энергетика, 4% - тұрғын үй қоры, 3% - басқалары).



2.1 сурет – Қатты отынмен газдың ПӘК салыстыру кестесі

Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

Бұл инвестициялық жобаны жүзеге асыру нәтижесінде фирманың құны қаншаға көтеріле (немесе сол инвестициядан берілген мерзімде түсетін таза пайданы көрсетеді) алатындығын көрсететін инвестицияны анықтаудың әдісі және ол төмендегідей анықталады

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0$$

I_0 – бастапқы қаржылық салымдар.

Есептеу нәтижелерін 3-кестеге ұқсас енгізу керек.

Есептеу мысалы: фирма жылына 10%-бен бес жылға 4497млн сомада несие алды.

5.2 кесте – NPV есептеу

ЖЫЛ	CF	R ₁₀	PV	
0	-4497	1	-4497	-4497
1	960	0,909	872,64	-3624,36
2	960	0,826	792,96	-2831,4
3	960	0,751	720,96	-2110,44
4	960	0,683	655,68	-1454,76
5	960	0,621	596,16	-858,6
6	960	0,564	541,44	-317,16
7	960	0,513	492,48	175,32
NPV			175,32	

$$R = \frac{1}{(1+r)^n}$$

NPV есептеу PV-дің бірінші оң мәніне дейін жүргізіледі. Егер есептеу берілген мерзімде жылдар бойынша тиімсіз болса, онда жобаның стратегиясын қайта қарау керек - CF-ті көбейту немесе r-і төмен банк табу керек.

Егер NPV фирмаға қажет уақытты қанағаттандырса, онда жобаның нәтижесінде фирманың құны өседі, яғни жоба тиімді, оны қабылдау қажет.

Бұл әдістің кеңінен қолданылуы бастапқы шарттардың әртүрлі комбинацияларға барлық жағдайларда экономикалық ұтымды шешімдерді табуға мүмкіндік бере алатын тұрақтылығымен түсіндіріледі.

Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі

Пайданың ішкі нормасы инвестициялау мақсатына бағытталған қаржының өтелу деңгейін көрсетеді. Бұл r-дің қандай мәнінде NPV=0 болатын көрсетеді

$$IRR = \left(1 - n \sqrt{\frac{CF}{Ic}} \right) * 100\%$$

$$IRR = \left(1 - 7 \sqrt{\frac{960}{4497}} \right) * 100\% = 35.67 \%$$

Инвестицияның өтелу мерзімін РР есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n}$$

Екі әдіс бар: CF жылдар бойынша тең болғанда және CF жылдар бойынша әртүрлі сомамен жүргенде:

$$PP = \frac{4497}{960} = 4,7\text{жыл} = 4\text{ жыл } 7\text{ ай}$$

Жобаны қорытындылай келе, ЖЭО – дағы қайта құру дәрежесі бойынша құрылғыларды орнату жұмысы тиімді деп санауға болады. Қазандарды қайта құрғанда қондырғыларға жұмсалған қаражат толықтай өз құнын ақтайды.

Экономикалық бөлімде осы жобаға керекті техника – экономикалық есептеулерді қарастырдым. Бұл есептеудің мақсаты - жобаны іске асыру барысында қанша мөлшерде ақшалай қаражат қажет екендігі және ол қаражатты қайдан, сонымен қатар ол қаражаттың қанша уақытта ақталатындығы, яғни алған қарыз несие қаражаттың төлену уақытын есептедім. Бастапқы қаржылық салым $I_0 = 4497$ млн тг, пайданың ішкі нормасы $IRR = 35.67\%$, инвестицияның өтелу мерзімі $PP = 4$ жыл 7 ай екендігі анықталды және бұл мерзім айтарлықтай қол жетімді болып табылады.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		71

Қорытынды

Қазіргі таңда барлық адамзаттың өмірі үшін энергия айтарлықтай маңызды қызметтер атқарады. Жылыту, суыту, жарықтандыру, тұрмыстық құралдар, көлік сияқты қызметтерге сұраныс артуда. Энергия негізгі мұқтаждықтарды қанағаттандырады және экономикалық өсу мен әлеуметтік дамудың маңызды бөлігі болып табылады. Адамзаттың даму деңгейі үшін энергетика әсерінің үлкен екенін ескере отырып, энергияны тұтыну талдауына барлық индустриалды мемлекеттерде және әлемде үлкен ықпал жасалған, әрі жасалуда. Энергияны үнемдеу және энергия үнемдеудің технологиясы ел экономикасының өнеркәсіптік артықшылығы болып табылады. Жылуэнергетикалық қондырғылардың тиімділігі, қауіпсіздігі, сенімділігі және үнемділігі көбіне отынның жануы арқылы, сонымен қатар жылуды генерирлеуші қондырғыларды, жылулық және электр жүйесін, қондырғылар мен аспаптарды дұрыс таңдау арқылы анықталады. Әрі, жөндеу жұмыстарын уақытылы және сапалы жүргізу, қызметкерлерді дайындау дәрежесінің жоғары болуының да тигізер әсері жоғары. Жылу және электр энергиясын өндіру және тарату жүйесін тиімдендіру және энергияны үнемдеу, энергетикалық және су балансына түзетулер енгізу жылу энергетиканың даму болашағын жоғарылатады, сонымен қатар техника-экономикалық көрсеткіштерді арттырады.

Дипломдық жобамның қарастырған 2-АЖЭО отын беру жүйесін газ отынына ауыстыру қазіргі таңдағы үлкен көтеріліп отырған мәселелердің бірі деп ойлаймын. Жобада ЖЭО-н шығатын зиянды қалдықтарды ескере отырып, тиімді ұсыныс ретінде газ отынын пайдалану ұсынылды. Сондай – ақ газбен жұмыс жасаған кезде тек қана қоршаған орта ғана емес, сонымен қатар қазандық қондырғының да сенімділігі мен пайдалы әсер коэффициенті де артты.

Жобаның экономикалық бөлімінде орындалған тапсырманың бизнес планы құрылып, ол өзінің құнын толықтай ақтайтындығына көз жеткізілді.

Қазақстан Республикасы халықаралық қауымдастықтың жауапкершілігі жоғары құрамының бірі болып табылады, әрі болашағымыз үшін өзінің экономикасының дамуында белсенді шаралар қолдануға ат салысуда. Экономиканың тұрақты дамуын жетілдірудегі басты проблемалардың бірі энергияны тиімді қолдану және энергияны үнемдеуді арттыру. Түйінді сөздер: ЖЭС, күл-қоқыс қалдықтар, жылу энергетикасы, энергия, температура, минерал, технология.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		72

Әдебиеттер тізімі

- 1 Кибарин А.А., Ходанова Т.В. Қазандық қондырғылар және бұендіргіштер. Пәндік жоба бойынша әдістемелік нұсқаулар. Жылуэнергетика мамандығының студенттері үшін.-Алматы:АЭЖБИ.-2004ж.50б.
- 2 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.- М.:Энергия,2001г.-295.с.
- 3 Липов Ю и др. Компоновка и тепловой расчет парового котла.М.:Энергоатомиздат,2000г.-208.с.
- 4 Тепловые и атомные электрические станции:Справочник/Под общ. ред. В.А.Григорьева, В.М. Зорина.-М.:Энергоатомиздат,2003г.-608.с.
- 5 Экономика и управление в энергетике: Учеб. Пособие под ред. Н.Н. Кожевникова.- М.: Изд. Центр «Академия». 2003г.
- 6 Экономика электроэнергетики: рыночная политика: Сб./ Отв. Ред. Э. Хоуп и др. Сибирское отделение Российской академии наук, 2001г.
- 7 Бадагуов, Е. Т. Паровые и воодогрейные котлы. Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, положения / Е.Т. Бадагуов. - М.: Альфа-пресс, 2010г. - 190 с.
- 8 Янкелевич, Ж. И. Наладка газомазутных промышленных котельных / В.И. Янкелевич. - М.: Энерготомиздат, 2009г. - 311 с.
- 9 Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Г.В. Белоов, Ж.А. Девасилов, Н.В. Иляницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белоова.— 7-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009г. — 551 с.
- 10 «Қазан құрылысының заманауи үрдістері» II халықаралық ғылымипрактикалық конференциясы (Ресей, Барнаул қ., 2018ж).

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		73