

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Жолау энергетикалық

қондырғылар

кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

ЖЭЖТИ директоры

Бахтияр Б.Т. т.ғ.к. доцент

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(қолы)

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

Қыбаркин А.А.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: *«Астана - Энергия» АҚ ЖЭО-2-ні қайта құру жобасы*

мамандығы бойынша

Орындаған

Саламат Даржан

(аты - жөні)

ТЭС-15-1.

(тобы)

Жетекші

Қасимов А.С. ата оқытушы

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кенесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

ата оқытушы Сатоллова Н.Е.

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

[Қол] «30» 05 2019 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Д.Ғ.К., доц. Мусалев М.К.

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

[Қол] «24» 05 2019 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

ата оқытушы Байделова В.Д.

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

[Қол] «10» 06 2019 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :

Сарсабаев М.

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« » 20 ж.
(қолы)

Алматы 2019 ж.

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылу энергетика және жылу техника институті
55071700 Жылу энергетика мамандығы
Жылу энергетикалық қондырғылар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Саламат Дархан
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы "Астана - Энергия" АҚ ЖЭО-2-ні қайта құру жобасы
ректордың « » № бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « » 20 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Астана қаласының 2- жылу энергия орталығында
БКЗ - 420-140-5 қазан қондырғысы және үш ПТ-80/100-130-13
турбинасы және бір Т-120/130-8 қондырғысы

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

1. Кіріспе бөлімі
2. ЖЭО-2 кеңісті қондырғылары бойынша негізгі мәліметтер
3. БКЗ - 420-140 қазанының техникалық сипаттамасы
4. Қазаның пайдалану тәртібі
5. Отын беру қондырғысының есебі және оны таңдау
6. БКЗ - 420-140 қазанының жылулық есебі
7. Қорландыру тәсілі арқылы суға үйлестіріліп сенімділік орнату

ДИПЛОМ ЖОБАСЫН ДАЙЫНДАУ

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Кіріспе бөлімін рәсімдеу	05.01.19 - 07.01.19	
2.	ЖЭО-2 көлігі қондырғылары бойынша мәліметтер жинағаны	15.01.19. - 25.01.19	
3.	Отын беру қондырғысының есбін жүргізіліп және оны таңдағаны	25.01.19 - 7.02.19	
4.	БКЗ-420-140 қазанның қолының есептелісіні жүргізіліп	8.02.19. - 23.02.19	
5.	Құбырлардың ұрпағы туралы мәліметтер жинағаны	28.02.19 - 12.03.19	
6.	Құрылған ұйымның есбін жасағаны.	15.04.19 - 3.05.19	
7.	Әкімшілік құрылым бөліміне есептеу жүргізіліп	15.05.19 - 25.05.19	
8.	Экономикалық бөлімге есептеу жүргізіліп.	25.05.19 - 30.05.19	
9.	Дипломның тобана қорытындылау	06.06.19	

Тапсырманың берілген уақыты « 04 » 01 2019 ж.

Кафедра меңгерушісі

(КОЛЫ)

Жибарин А.А.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

(КОЛЫ)

Касимов А.С. ата оқытушы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент

(КОЛЫ)

Саламат Дархан
(аты -жөні)

Андатпа

Дипломдық жобаның тақырыбы «Астана-Энергия» АҚ ЖЭО-2-ні қайта құру жобасы болып табылады. Металл мен отынның элементтік экономикасын беретін қырлануы бар құбырлар түрінде қазанагрегатының экономайзерлерінің жаңа беттері қарастырылған.

Дипломдық жоба 3 негізгі бөлімнен тұрады.

Бірінші жылулық бөлімде БКЗ-420-140 қазанына есептеу жүргізілген, сонымен қатар ЖЭО бойынша негізгі және көмекші жабдықтары таңдалған.

Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімі бойынша өндіріске талдау жүргізілді және әкімшілік бір бөлмеге кондиционер қойылды.

Экономикалық бөлімде өндірістің негізгі техника-экономикалық көрсеткіштері және жобаның өтелу мерзімі анықталды.

Аннотация

Темой дипломного проекта является проект реконструкции ТЭЦ-2 АО «Астана-Энергия». Рассмотрены новые поверхности экономайзеров котлоагрегата в виде труб с оребрением, дающие элементную экономию металла и топлива.

Дипломный проект включает в себя 3 основных разделов.

В первой тепловой части производится расчет котла БКЗ-420-140 выбраны основные и вспомогательные оборудования по ТЭЦ.

По разделу безопасности жизнедеятельности было произведено анализ производства и был поставлен кондиционер в административном кабинете.

Определение основных технико-экономических показателей производства и срока окупаемости проекта произведены в экономической части.

Abstract

The theme of the graduation project is the project of reconstruction of CHP-2 JSC "Astana-Energy". The new surfaces of the economizer of the boiler in the form of finned tubes, which give an element economy of metal and fuel, are considered.

The diploma project includes 3 main sections.

In the first part of the thermal calculation of the boiler BKZ-420-140 of the selected main and auxiliary equipment in CHP.

On the topic of safety was made the analysis of the production and was delivered to the air conditioning in the administrative office.

Determination of the main technical and economic indicators of production and payback period of the project are made in the economic part.

Мазмұны

Кіріспе.....	7
1 ЖЭО-2 негізгі қондырғылары бойынша жалпы мәліметтер.....	8
2 АҚ «Астана – Энергия» ЖЭО-2 негізгі және көмекші қондырғыларының сипаттамасы.....	12
2.1 ЖЭО-2 негізгі қондырғылары.....	12
2.1.2 БКЗ-420-140 қазанының техникалық сипаттамасы.....	14
2.2 Көмекші жабдықтарды таңдау және оның сипаттамалары.....	15
3 ЖЭО отын шаруашылығы.....	20
3.1 Отын қоймасының сыйымдылығы	20
3.2 Отын қоймасының ауданы.....	21
3.3 Отын беру қондырғысының есебі және оны таңдау.....	21
4 ЖЭО-тың техникалық сумен қамдалуы.....	22
4.1 Химиялық су тазалау.....	23
5 Жылулық бөлім.....	24
5.1 БКЗ – 420 – 140 қазанының жылулық есептемесі.....	26
6 Қырландыру тәсілі арқылы сулы үнемдегіштің сенімділігін арттыру.....	42
6.1 Құбырлардың қырлануы туралы қысқаша мәлімет.....	43
6.2 Тегіс құбырлы үнемдегіштің ерекшелігі.....	44
6.3 Қырланған үнемдегіштің есебі.....	45
6.4 Көмірдің 47% күлділіктегі бір сатылы көлденең қырланған үнемдегіштің есептеуі.....	52
6.5 Көмірдің 47% күлділіктегі тегіс құбырлы және қырланған үнемдегіштің ауақозғалымдық есебі.....	56
Қорытынды.....	82
Әдебиеттер тізімі.....	83

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				
Өзік	бет	№ құжат	колтаңба	күні					
Орындаған	Саламат Д.				Мазмұны			бет	беттер
Жетекші	Касимов А.С.								
Реценз.	Сарсембаев М.								
М.бақыл	Байбекова В.О.								
Бекітуші	Кибарин А.А.							АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.	

Кіріспе

Энергетикалық қорлары адам қоғамының дамуында маңызды роль атқарады. Жаңа технологиялардың дамуы, энергияны пайдалану және халық санының өсуі тығыз байланысты, бірақта бұл байланыс әртекті. XX ғасырда энергияны пайдалану мен Жер халқының санының өсуінің күрт өсуі байқалады. Алайда, өнеркәсіп өндірісінің өсуі мен сәйкес энергия пайдаланудың өсуі дамыған елдерде байқалса, халық қоныстанған аймақтардың нақты дамуы энергияны өндіруді бірталай өсіруді талап етті. Энергияны пайдаланудың өсуіне байланысты қоршаған ортаға әсерінің проблемалары да айқындата түсуде.

Қорлардың сарқылуы қоғамдық өндірістің көлеміне тікелей тәуелді. Сондықтан қорларды пайдалану мен технологияларды жетілдірудің нәтижелігі зор мәнге ие. Энергоқорды пайдаланудың нәтижелігі жедел әсерлі фактор болып табылатыны айқын көрініп тұр, ол жақын болашақта пайда әкелуі мүмкін. Бірақ технологияларды дамыту үшін көп жылдық зерттеу жұмыстары қажет.

Жоғарыда айтылғандай, энергиямен қамтамасыз етудің тұрақты дамуы күрделі әртекті процес болып табылады. Ол қорлардың қамтамасыз етілуімен, өндірістің нәтижелігімен және энергиясы пайдаланудың нәтижелігімен байланысты.

Менің алдыма қойылған өзекті міндетім ол негізгі материалды ресурстарды-отын мен металлды ұтымды да, тиімді жұмсау. Негізгі қағиданы жүзеге асыру ИТТФ Л.И. Украина жылуауыстыру аппараты лабораторияның қызметінде Е.О Патон атындағы электрденекерлеу институтымен бірлесе жұмыс істеуде зерттелініп, көлденең қырландыру құбыр мінездегіндегі технологиялық және жылутехникалық жағы зерттелді. Оның арқасында температураның бірқалыптығын құбырды қырмен қосуға келсе, Екібастұз көмірін жағатын агрегатымен берік жұмыс істеуге келетін жылуалмасу аппаратын жасауға жанама көзқарас пайда болды. Қазан үнемдегіштің беріктігін көтеру проблемасының өзектілігін ескере отырып дипломдық жобада үнемдегіштің екінұсқасына жылу есептемесі ұсынылады: қауіпті бір қалыпсыз қырландыру , тиімді құбырларды пайдалану. Олардың жылутехникалық мінездемесінің жоғарлылығымен, және жылуалмасу қондырғысының, және беріктігін жоғарлату мүмкіндігімен байланысты. Бұл жұмыстың мақсаты Екібастұз көмірінң күнделігін 47%-ке көтеру, ол берілген салыстрмаларда көмірдің 41% күлділігіне қатысты. Қазанның ошақ және тозаңдық теңестігін жаңаша есептеуді қарастырдым.

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

1 ЖЭО-2 негізгі қондырғылары бойынша жалпы мәліметтер



1 сурет – Астана ЖЭО-2

ЖЭО-2 1979 жылы қыркүйек айында пайдаланылуға берілді және Астана қаласын орталықтан жылумен қамдау жүйесінің базалық көзі болып табылады.

ЖЭО-2-ден өндірілетін электр энергия Астана қ. электр жүктемелерін және станцияның өзіндік мұқтажын жабуға кетеді, ал артылған электр энергия АҚ «АРЭК» желісіндегі ЛЭП-110 бойынша беріледі.

ЖЭО-2 жылумен қамдау бойынша жұмыс істейді, ең алдымен Астана қаласының өзіндік аймағын және жалғаушы магистраль бойынша С-1 (ЖЭО-1 және ЖЭО-2) ЖЭО-1-дің қалалық жылумен қамдау аймағының жылулық жүктемесінің базалық бөлігін жабады.

Ыстық сумен қамдау жүйесі жабық

Қазіргі уақытта ЖЭО-2-де 6 БКЗ-420-140-5 қазан қондырғысы және үш ПТ-80/100-130-13 турбинасы және бір Т-120/130-130-8 турбинасы орнатылған. 2006 жылы желтоқсанда т/қ ст. № 4 Т-120/130-130-8 қолданысқа енгізілді және 2008 жылдың қаңтарында «ЖЭО-2 қайта құру және кеңейту» жобасы бойынша ст.№6 БКЗ-420-140-5А к/қ қолданысқа қабылданды.

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

Жылулық сұлба негізгі және көмекші технологиялық құбырлар бойынша көлденең байланыстармен жасалған: өткір бу, қорек су, шық, әртүрлі қысымдағы бу құбырлары.

Желі суы турбинаның кіріктірілген желі қыздырғыштарында жылытылады және одан кейін бір бөлігі сол желі сорғыларымен қазан бөлігінің шыңдық қыздырғытарына беріледі және ары қарай диаметрі 1000 мм С-1 магистралі бойынша ЖЭО-1 бағытталады. Желі суының басқа бөлігі сорғылармен машзалда орналасқан турбина бөлігінің шыңдық бойлерларына беріледі, ары қарай тікелей қала тұрғындарына таратылады.

Өндіріске, өзіндік мұқтажға және шыңдық бойлерларға берілетін бу турбинаның өндірістік алымынан және БРОУ-140/13-16 арқылы алынады.

1.1 кесте – ЖЭО – 2 энергетикалық қазандары

т.№	Түрі және өндіруші зауыт	Жұмысқа енгізілген жыл	Өндірулігі, т/сағ	Бу қысымы, кгс/см ²	Будың темп ратурасы, °С
	Энергетикалық қазандар				
1	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 1	1979	420 т/сағ	140	560
2	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 2	1981	420 т/сағ	140	560
3	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 3	1983	420 т/сағ	140	560
4	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 4	1985	420 т/сағ	140	560
5	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 5	1992	420 т/сағ	140	560
6	БКЗ-420-140-5А ст. № 6	2008	420 т/сағ	140	560

1.2 кесте – ЖЭО – 2 бу турбиналары

т.№	Түрі және өндіруші зауыт	Жұмысқа енгізілген жыл	Қуаты, МВт	Жаңа будың қысымы, кгс/см ²	Жаңа будың температур асы, °С
1	ПТ 80/100 - 130/13 ст. №1	1979	80	130	555

1.2 кестенің жалғасы

2	ПТ 80/100 - 130/13 ст. № 2	1980	8 0	130	555
3	ПТ 80/100 - 130/13 ст. № 3	1983	8 0	130	555
4	Т-120/130 - 130-8ст.3 №4	2006	120	130	555

1.3 кесте - ЖЭО – 2 электр өндіріштері

Ст.№	Түрі және өндіруші зауыт	Жұмысқа енгізілген жыл	Қуаты,МВт	Өндіріштік кернеу,кВ
1	ТВФ-120-2У3 ст. № 1	1979	120	10,5
2	ТВФ-120-2У3 ст. № 2	1980	1 2 0	1 0 , 5
3	ТВФ-120-2У3 ст. № 3	1983	1 2 0	1 0 , 5
4	ТФ-125-2У3 ст. № 4	2006	125	10,5

ЖЭО-2 негізгі отыны Екібастұз тас көмірі болып табылады. Отынның жеткізілуі теміржолмен тасымалданады. 68 бойынша маршруттар (4600 тонна айналасында) Сороковая станциясының көрмелік жолына келеді, содан кейін отын ЖЭО-тың түсірілмелі жолына беріледі.

Отын беруде келесідей ғимараттар мен құрылыстардың кешендері бар:

Екі роторлы төрт тіректі вагон аударғышы және алты ұнтақтағыш-фрезерлік машиналары бар жүк түсіретін құрылғы; әрқайсысының өндірулігі 600 т/сағ М20хХ20Г түріндегі екі ұнтақтағышы бар ұнтақтағыш корпус; таспа ені В = 1400 мм №1А, 1Б, 5/1, 5/2 қоймасына отын беру конвейерлері; отынның негізгі жолындағы конвейерлер № 2А , 2Б, 3А, 3Б, 4А, 4Б, таспа ені В = 1200 мм; таспа ені В = 1000 мм № 6, 7, 8, 9 қоймасынан отын беру конвейері.

Барлық конвейерлер өзара пересыпка түйіндерімен байланысқан. Көмір қоймасы бульдозерлермен механикалананырылған. Түзетілмейтін эстакада вагондарының жүк түсіру фронты 120 метр.

Көмір ашық қоймада сақталады, жобалық көлемі 120 мың тоннаны құрайды. 2018 жылы 2 112 605 тонна көмір түсті. 1.01.2019 жылы көмірдің

қалдығы 59 678 тоннаны құрады. 2018 жылы электр және жылу энергиясын өндіруге 2 148 964,5 тонна көмір жұмсалды. Тұтандырғыш отыны ретінде оттық мазут болып табылады.

Мазут шаруашылығы сыйымдылығы 1000 куб.м үш металды жерлендірілген резервурлардан және сыйымдылықтары 3000 куб.м екі резервурдан, сонымен қатар екі мазут қызырғыштардан тұрады.

2009 жылы 1 967,84 тонна мазут келді. Электр және жылу энергияларын өндіруге кеткен мазуттың шығыны 2 654,84 тонна болды, ол шартты есептегенде барлық жағылған отынның 0,293% құрайды. 1.01.2010 жылы мазуттың қалдығы 1 313 тоннаны құрады.

1.4 кесте - ЖЭО-2 отын тасымалдау цехының жабдықтарының жағдайы туралы мәліметтер

Механизмдердің атаулары	Саны	Түрі	Пайдалануға берілген ЖЫЛ
1.Вагонның салмағы	2	ВТВ-Д-200 ВТВ-Д-200	31.12.2000 31.12.2004
2.Еріткіш құрылғы	-	-	-
3.Вагон аударғыш	1	ВРС-125	31.12.1981
4.Отынның кірісін бақылаушы	2	ПЛ-300 ПМЛ-150	31.12.2004 31.12.1979
5.Балғалы диірмендер	2	СМД-97А СМД-97А	30.10.1978 31.12.1979
6.Көмір қоймасының механизмдері (укладчик-заборщик роторный, кран-перегрузатель, бульдозеры, краны грейферные и т.д.)	5	Т-330 Р-1 Т-330 Т-330 ДЗ-171-2 ДЗ-171-2	01.12.1999 31.12.1990 31.12.1990 31.12.1987 31.12.1993
7.1 Таспалы конвейер №1А	1	В-1400	31.12.1979
7.2 Таспалы конвейер №2А	1	В-1200	31.12.1979
7.3 Таспалы конвейер №2Б	1	В-1200	31.12.1979
7.4 Таспалы конвейер №3А	1	В-1200	31.12.1979
7.5 Таспалы конвейер №3Б	1	В-1200	31.12.1979
7.6 Таспалы конвейер №4А	1	В-1200	31.12.1983

1.4 кестенің жалғасы

7.7 Таспалы конвейер №4Б	1	В-1200	31.12.1983
8.1 Таспалы конвейер №5/1	1	В-1400	31.12.1979
8.2 Таспалы конвейер №5/2	1	В-1400	31.12.1979
9.1 Таспалы конвейер В-1000 №6	1	В-1000	31.12.1981
9.2 Таспалы конвейер В-1000 №7	1	В-1000	31.12.1983
9.3 Таспалы конвейер В-1000 №8	1	В-1000	31.12.1979
9.4 Таспалы конвейер В-1000 №9	1	В-1000	31.12.1981
10. Аспирациялық құрылғы	1	АУ	31.12.1979
11. ОТЦ автоматтандыру дәрежесі	1		
12. ОТЦ басқару щиті	1		31.12.1979

ЖЭО-2 таспалы конвейерлері және қондырғылары негізінен 1979÷1983 жылдарда пайдалануға берілді және тозу дәрежесі 80%. Аспирациялық құрылғыны жаңарту қажет. ЖЭО-1 және ЖЭО-2 ОТЦ жалпы жағдайы қанағаттанарлық.

2 АҚ «Астана – Энергия» ЖЭО-2 негізгі және көмекші қондырғыларының сипаттамасы

2.1 ЖЭО-2 негізгі қондырғылары

а) төрт бу турбинысы

ПТ-80/100-130/13 түріндегі үш турбина;

Т-120/130-130 түріндегі бір турбина.

б) БКЗ-420-140 түріндегі алты бу қазаны.

2.1.1 Турбинаның техникалық сипаттамасы

ПТ-80/100-130-13 бу турбинысы конденсатты, өндірістік және жылытулық реттелмелі бу алымдары бар, номиналды қуаты 80 МВт. Ол бірбілікті екі цилиндрлі агрегат және қуаты 120 МВт ТВФ-120-2 түріндегі тікелей жетегі бар өндіргішке арналған.

ПТ-80/100-130/130 турбинысың бу таратуы саптамалы, ЖҚҚ кірісінде төрт реттегіш қақпақшалардан тұрады.

ЖҚҚ – құрылымы-ыстыққа төзімді болаттан тұрады. Ағындық бөлігі, бірвенкті реттелетін саты мен 16 қысымдық сатыдан тұрады.

ЖҚҚ-тан кейін бу өндірістік таңдауға кетеді, сондай-ақ ТҚҚ –тан ары қарай шығыр шықтағышына барады.

ТҚҚ үш бөліктен тұрады:

- біріншісі, жоғарғы жылыту таңдамасына дейін реттегіш саты мен сатылық қысым жүйесінен;
- екіншісі, жоғарғы және төменгі жылыту таңдамасы аралығында, яғни аралық ағыс, екі сатылы қысымнан;
- үшінші бөлік, екі сатылы қысымнан және реттегіш сатыдан.

Жылуландырулық алымның қысымы бір бұрылмалы диафрагмамен реттеледі.

Жоғары қысымды ротор (ЖҚР) – толық соғылған, ал төменгі қысымды ротор (ТҚР) аралас, яғни толық соғылған он диск, үш саптамамен құрастырылған. Екі ротор да ЖҚР мен ТҚР – иілгіш. Турбина роторлары өзара және берік муфта өндіргіш роторымен жалғасқан және жалпыға бірдей тіректі подшипникпен байланысқан.

Егер алдыңғы подшипниктен қарасаң, ротор сағат тілімен бағыттас айналады. Турбинаның фикс-пункті ТҚҚ-тың артқы фундаменттік рамасында орналасқан.

ПТ-80\100-130\13 турбиначының негізгі көрсеткіштері

1)Электрлік қуаты:

максималды,	N_{max}	100 мВт
номиналды,	N_{nom}	80 мВт

2) Бекіткіш қақпақша алдындағы будың көрсеткіштері:

қысым,	P_o	12,75 мПа
температура,	t_o	555°C

3) конденсатордағы қысым, P_k 0,0035 мПа

4) Реттелетін алымдардағы будың көрсеткіштері:

Өндірістік	P_n	1.3 мПа
	t_n	265°C
жоғары жылытулық	$P_{вот}$	0,25-0,05 мПа
төменгі жылытулық	$P_{нот}$	0,10-0,05 мПа

5) Реттелмейтін алымдағы будың көрсеткіші, яғни будың қысымы, P_i : I,
ЖҚҚ – 7 4.5 мПа

II, ЖҚҚ – 6	2,6 мПа
III, ЖҚҚ – 5 (деаратор)	1,3 (0,6) мПа
IV, ТҚҚ – 4	0,4 мПа
V, ТҚҚ – 3	0,17 мПа
VI, ТҚҚ – 2	0,085 мПа
VII, ТҚҚ – 1	0,033 мПа

6) Турбинаға кететін максималды бу шығысы,
 D_{max} 470 т/сағ

7) Турбинаға кететін номиналды бу шығысы,
Dmin

420 т/сағ

2.1 кесте - Т-120/130-130 турбинасының реттелмейтін алымының көрсеткіші

А лым №	Қыздырғыш	P, мПа	t, °C	x
I	ЖҚҚ – 7	3,32	379	
II	ЖҚҚ – 6	2,28	337	
III	ЖҚҚ – 5 (деаэратор)	1,22	266	
IV	ТҚҚ – 4	0,57	190	
V	ТҚҚ – 3	0,294	130	
VI	ТҚҚ – 2	0,98	-	0,983
VII	ТҚҚ – 1	0,037	-	0,964

2.1.2 БКЗ-420-140 қазанының техникалық сипаттамасы

Буөндірулік,	420 т/сағ
Буды аса қыздырғыш шығысындағы будың қысымы,	13,8 мпа
Температура ,	
-аса қызған будың	560°C
-корек судың	230°C
-шығар газдың	143°C
Кепілдік ПӘК (брутто),	90 %
Қазанның габариттік өлшемдері,	
- колонна өсі бойынша ені	19,5 м
-колонна өсі бойынша тереңдігі	20,0 м
-биіктігі	42,0 м

Қазан қондырғы тік-су құбырлы, барабанды, табиғи айналмасы бар, П-тәрізді ықшамдалған, күл қож шығаруы қатты газ өткізбейтіндей жасалған.

Ошақ камерасы ашық түрдегі призматикалық, қабырға қалыңдығы 6 мм (ст.20) диаметрі 60 мм құбырдан жасалған толық дәнекерленген мембранды газ өткізбейтіндей тақталардан жасалған, дәнекерлейтін жолағы 20x6 мм. Тақталардағы құбырлардың жүрісі – 80 мм.

Күлқож шығаруы қатты, тасымалдауы мен ұнтақталуы шнекті.

Ошақ алты құйынды оттықтармен жабдықталған, ол фронттық қабырғада екі қабатта орналасқан.

Қазан барабаны қабырға қалыңдығы 112 мм (ст. 16 ГНМА), ішкі диаметрі 1600 мм дәнекерленген құрылымда.

Бу қыздырғыш сәулелік-конвективті. Құбыр шымылдық пен конвективті бөліктен тұрады.

$dxS = 42 \times 5$ мм (ст . 12 X 1 МФ)

$dxS = 38 \times 4$ мм ; $38 \times 4,5$ мм ; 38×5 мм ; 38×6 мм
(ст . 20 ; 12 X 1 МФ) .

											Бет
											14
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ						

Будың аса қызған температурасы бүркігіш бу салқындатқышпен реттеледі, ол буды аса қыздырғыш сатылары арасындағы жарықта орналасқан.

Конвективті шахтада «рассечкада» ықшамдалған су үнемдегіш және құбырлық ауа қыздырғыш орналасқан. Су үнемдегіш 20 с болаттан, тегіс құбырдан жасалған ($d \times S = 32 \times 4$ мм) .Ауа қыздырғыш кубасы құбырдан жасалған ($d \times S = 40 \times 1.5$ мм, болат 3).

2.2 Көмекші жабдықтарды таңдау және оның сипаттамалары

2.2.1 Жылулық сұлбаның көмекші қондырғылары

Үзіліссіз үрлеу кеңейткіші (ҮҮК)

Жобалаудың нормасы бойынша үрлеу шамасы қазанның бу өндірулігінен 1,0-1,5% құрайды.

Бір қазанға кететін үрлеу шамасы

$$D_{\text{Үр}} = \alpha_{\text{Үр}} D_{\text{ка}} = 0,012 \cdot 420 = 5,0 \text{ т/сағ} \quad (2.1)$$

Сепарация коэффициенті:

$$K_{\text{сеп}} = \frac{h_{\text{кв}} \eta_{\text{сеп}} - h'_{\text{нр}}}{h''_{\text{р}} - h'_{\text{нр}}} = \frac{1620 \cdot 0,98 - 697,1}{2763 - 697,1} = 0,431 \quad (2.2)$$

Мұнда бу мен судың энтальпиясы:

-ҮҮК шығысындағы $h''_{\text{р}} = 2763$ кДж/кг

$P_{\text{рпн}} = 0,7$ мПа;

- ҮҮК шығатын су $h'_{\text{р}} = 697,1$ кДж/кг

- қазан суы $h_{\text{кв}} = 1620$ кДж/кг

Үзіліссіз үрлеу кеңейткішінің ПӘК-і

$\eta_{\text{сеп}} = 0,98$

ҮҮК пайда болатын бу мөлшері

$$D_{\text{рпн}} = K_{\text{сеп}} D_{\text{пр}} = 0,431 \cdot 5,0 = 2,17 \text{ т/сағ} = 2170 \text{ кг/сағ} \quad (2.3)$$

ҮҮК пайда болатын бу көлемі

$$V = D_{\text{рн}} V'' = 2170 \cdot 0,2727 = 591,7 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

мұнда $V'' = 0,2727 \text{ м}^3/\text{сағ}$ $P_{\text{рпн}} = 0,7$ мПа кезіндегі құрғақ қаныққан будың көлемі.

Кеңейткіштің қажетті көлемі:

$$V_{\text{рпн}} = (n_{\text{к}} \cdot V) / H = (2 \cdot 591,7) / 1000 = 1,2 \text{ м}^3 \quad (2.4)$$

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

мұнда $n_k=2$ бір ҮҮК жұмыс істейтін қазандардың саны
 $H=1000 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ҮҮК бу көлемінің кернеуінің нормасы.

ҮҮК зауыттық каталогының мәліметтері бойынша СП-1,5 түріндегі кеңейткішті таңдаймыз

Кеңейткіш сыйымдылығы $1,5 \text{ м}^3$

Корпустың сыртқы диаметрі 820мм

Өндіруші «Красный котельщик» Таганрок зауыты

2) Регенерация сұлбасының қыздырғыштары

Негізгі конденсат үшін жаңғыртулы қыздырғыштың өндірулігі мен саны бу алымының осы мақсатқа арналған турбиналардағы болатын сандармен анықталады.

Жаңғыртулы қыздырғыштар резервсіз орнатылады [1].

T-120-130 турбина қондырғысы үшін «Теплообменное оборудование» каталогы бойынша қыздырғыштардың жиынтықтарын таңдаймыз:

ЖҚҚ-7 ПВ-425-230-35 М

ЖҚҚ-6 ПВ-425-230-23 М

ЖҚҚ-5 ПВ-425-230-13 М

ТҚҚ-4 ПН-250-16-7 IV

ТҚҚ-3 ПН-250-16-7 IV

ТҚҚ-2 ПН-250-16-7 IV

ТҚҚ-1 ПН-250-16-7 III

КГ-6200-2 конденсациялық қондырғылардың жабдықтары турбоқондырғылармен бірге келеді.

ПТ-80-130/13 турбина қондырғысы үшін каталог бойынша аламыз:

ЖҚҚ-7 ПВ-475-230-50- I, ПО «Красный котельщик», Таганрок қ.

ЖҚҚ-6 ПВ-425-230-37 - I

ЖҚҚ-5 ПВ-425-230-25- I

ТҚҚ-4ПН-200-16-7-I, Саратов энергомашина құрылыстау зауыты

ТҚҚ-3 ПН-200-16-7 I (СЗЭМ)

ТҚҚ-2 ПН-130-16-7 II

ТҚҚ-1 ПН-130-16-7 II

80 КЦС-1 конденсациялық қондырғысының жабдығы турбоқондырғымен бірге келеді.

3) Қорек судың газсыздандырғышын таңдау

Әр турбоқондырғыға бір газсыздандырғыш орнатылады.

Блоктық емес ЖЭС-дағы негізгі газсыздандырғыштың бақтарындағы қорек судың суммалық қоры жұмысын кем дегенде жеті минуттай тоқтатпауы керек.

БКЗ –420-140 қазаны үшін қорек судың максималды шығысы:

$$D_{пв} = (1+\alpha+\beta) D_{ка} = (1+0,012+0,02)420=433 \text{ т/сағ} \quad (2.5)$$

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

мұнда α, β -үрлеуге және өзіндік мұқтажға кететін қорек судың шығысының сәйкесті мөлшері.

Газсыздандырғыш бактың минималды тиімді сыйымдылығы:

$$V_{\text{БДП}} = \tau^{\text{мин}} \frac{V \cdot D_{\text{пв}}}{60} = 7 \frac{1,1 \cdot 433}{60} = 55,6 \text{ м}^3 \quad (2.6)$$

мұнда $V=1,1 \text{ м}^3/\text{т}$ – судың меншікті көлемі.

МемСТ бойынша тиімді сыйымдылығы 65 м^3 БДП-65 газсыздандырғыш багы бар ДП-500 түріндегі газсыздандырғышты таңдаймыз, газсыздандырғыш колонканың өндірулігі 500 т/сағ .

Газсыздандырғыш колонкадағы абсолюті қысым $0,6 \text{ МПа}$.

4) Қоректік сорғыларды таңдау

[1] нормасы бойынша энергожүйеге қосылған ЖЭС-да барлық қоректік сорғылардың суммалық берісі, олардың кез-келген біреуін тоқтатқан жағдайда, жұмыс істеп тұрғандары барлық орнатылған қазандардың номиналды бу өндірулігін қамтамасыз етуі қажет.

Қазанға кететін қоректік судың шығысы:

БКЗ-420-140

$D_{\text{пв}} = 433 \text{ т/сағ}$, $t_{\text{пв}} = 230^\circ\text{C}$

Судың меншікті шығысы $V_{\text{пв}} = 1,1 \text{ м}^3/\text{т}$

Сорғының есептік қысымы тегеурінді кем дегенде $17,5 \text{ МПа}$ қамтамасыз етуі қажет.

Қорек судың көлемдік шығысы

$$D_{\text{пв}}' = V_{\text{пв}} \cdot D_{\text{пв}} = 1,1 \cdot 433 = 476,3 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.7)$$

Каталог және есептік берілгендер бойынша ПЭ-580-15 түріндегі келесідей сипаттамасы бар қоректік сорғыны таңдаймыз:

берісі $580 \text{ м}^3/\text{сағ}$

сорғы қысым $18,1 \text{ МПа}$

сорғы тегеуріні 2030 м

сорғы жетегінің қуаты 3650 кВт

сорғының ПӘК-і 80%

Өніруші зауыт ПО “Насосэнергомаш”, Сума қ

2.2.2 Қазандық-көмекші жабдықтарды таңдау:

Қазанға кететін отынның максималды сағаттық шығысы

$$B = \frac{D_{\text{пв}} (h_{\text{пв}} - h_{\text{пг}})}{Q_{\text{и}}^{\text{п}} \eta_{\text{ка}}} = \frac{420 \cdot 10^3 (826,9 - 237,1)}{3790 \cdot 0,91} = 72618 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}} \quad (2.8)$$

										Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні						17

мұнда қазанның бұендірулігі

$$D_{\text{ка}} = 420 \text{ т/сағ}$$

Аса қызған бұ мен қорек судың энтальпиялары $h_{\text{пе}} = 826,9$ ккал/сағ, $h_{\text{пв}} = 237,1$ ккал/сағ.

Отынның жылу шығаруы (екібастұз көмірі) $Q_{\text{п}}^{\text{р}} = 3790$ ккал/кг, қазан ПӘК-і $\eta_{\text{ка}} = 0,91$.

Сору-үрлеу қондығысын таңдау

а) Сору-үрлеу желдеткішін таңдау

Желдеткішке кететін ауа шығысы:

$$V_{\text{хв}} = B \cdot V_{\text{в}}^0 (\alpha_{\text{т}} - \Delta\alpha_{\text{т}} - \Delta\alpha_{\text{пп}} + \Delta\alpha_{\text{вп}}) \frac{t_{\text{хв}} + 273}{273} = 72618 \cdot 4,25 (1,2 - 0,05 - 0 + 0,03) \frac{30 + 273}{273} = 404200 \frac{\text{м}^3}{\text{сағ}} \quad (2.9)$$

мұнда бір килограмм отынның жануына кететін ауаның көлемі $V_{\text{а}}^0 = 4,25 \text{ м}^3/\text{кг}$; суық ауаның температурасы $t_{\text{са}} = 30^\circ\text{C}$; ошақ шығысындағы ауаның артықтық коэффициенті $\alpha_{\text{т}} = 1/2$; қазан ошағының сормасы $\Delta\alpha_{\text{т}} = 0,05$; тозаң жүйесіндегі $\Delta\alpha_{\text{пп}} = 0$, ТВП ағындар $\Delta\alpha_{\text{вп}} = 0,03$.

Желдеткіштің өндірулігі:

$$Q_{\text{вен}} = 1,1 \cdot V_{\text{хв}} = 1,1 \cdot 404200 = 444620 \text{ м}^3/\text{сағ}; \quad (2.10)$$

Желдеткіштің тегеуріні:

$$H_{\text{вен}} = 1,15 \cdot \Delta H_{\text{п}} = 1,15 \cdot 3,5 = 4,025 \text{ кПа} \quad (2.11)$$

мұнда қазанның ауа жолындағы қысым құламалары $\Delta H_{\text{п}} = 3,5 \text{ кПа}$.

Стандарт бойынша қондырғыға екі желдеткіш ДН-26ГН таңдаймыз

Берісі $260300 \text{ м}^3/\text{сағ}$

Тегеурін $4,12 \text{ кПа}$

Біліктегі қуат 403 кВт

б) Түтін соруды таңдау

Түтін соруға кететін газ шығысы:

$$V_{\text{д}} = B [V_{\text{г}}^0 + (\alpha_{\text{yx}} - \Delta\alpha) - 1] V_{\text{в}}^0 \frac{V_{\text{г}} + 273}{273} = 72618 [4,56 + [(1,33 - 0,05) - 1] 4,25] \frac{130 + 273}{273} = 616300 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.12)$$

мұнда газдың көлемі $V_{\text{г}}^0 = 4,56 \text{ м}^3/\text{кг}$

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

ауаның көлемі $V_b^0 = 4,25 \text{ м}^3/\text{кг}$

газдың температурасы $V_d = V_{yx} - 10 = 140 - 10 = 130^\circ\text{C}$

Ауаны аса қыздырғыштан кейінгі газ жүрісіндегі сорулар $\Delta\alpha = 0,05$

Түтінсорғыштың өндірулігі

$$Q_{dc} = 1,1 V_d = 1,1 \cdot 616300 = 677930 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.13)$$

Түтін сору тегеуріні:

$$H_{dc} = 1,2 \cdot \Delta H_{п} = 1,2 \cdot 3,65 = 4,38 \text{ кПа} \quad (2.14)$$

мұнда $\Delta H_{п} = 3,65 \text{ кПа}$ газ жолының кедергісі.

Стандарт бойынша ДН-26ч2-0,65 түріндегі екі түтін сорғышты таңдаймыз:

Берісі $351000 \text{ м}^3/\text{сағ}$

Тегеуріні $4,668 \text{ кПа}$

Біліктегі қуат 749 кВт

Тозаң жүйесінің қондырғыларының есебі және таңдау

ЖЭО-2-де тозаң дайындау сұлбасы тозаңды қазан ошағына тікелей үрлеумен және балталы диірменмен дайындалады.

А) Дымқыл көмірдің бункерін таңдау (ДКБ)

Жобалаудың нормасы бойынша [1], қазандағы ДКБ пайдалы сыйымдылық тас көмірді жаққан кездегі 8 сағаттан кем емес қазан жұмысындағы көмір қорының есебінен алынады.

Ылғалды көмір бункерінің көлемі:

$$V_{\text{ДКБ}} = \frac{B_m}{\psi_b \gamma Z_B} = \frac{72,618 \cdot 8}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 2} = 363 \text{ м}^3 \quad (2.15)$$

мұнда қазанға кететін отын шығысы $B = 2,618 \text{ т}/\text{сағ}$;

бункердегі көмір қоры $m = 8 \text{ сағ}$;

көмірдің үйме салмағы $\gamma = 1,0 \text{ т}/\text{м}^3$

казанға кететін бункердің саны $Z_B = 2$.

Б) Диірмендерді таңдау

[1] норма бойынша қазанға төрт диірменді орнатар кезде олардың өндіруліктерін келесідей таңдаймыз: бір диірмен тоқтаған кезде, қалғандары қазанның 90% өндірулігін қамтамасыз етуі қажет:

$$B_m = \frac{0,9B}{Z_m - 1} = \frac{0,9 \cdot 72,618}{4 - 1} = 21,78 \text{ т}/\text{сағ} \quad (2.16)$$

									Бет
									19
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні					

Қондырғыға төрт балғалы диірменді ММТ-200/2590-750К таңдаймыз:

Өндірулігі 22,4т/сағ
Айналу жиілігі 750айн/мин
Диаметр 2000мм
Ұзындығы 2590мм

В) Көмір қоректендіргішті таңдау

Балғалы диірменді көмірмен қамтамасыз ету үшін бір диірменге шаққанда 5-тен 40 т/сағ дейін өндіретін ПС-700/6080 түріндегі қырғыш қоректендіргіштерді таңдаймыз.

3 ЖЭО отын шаруашылығы

АЖЭО-2 отын шаруашылығы жобалау нормасын ескере отырып жасалған. Қазандыққа отын берісі қос жолды ленталы жүйемен іске асырылады. Қоймаға отынның берілісі бір жолды жүйемен жүргізіледі.

Отын беру жолында майдалап ұнтақтайтын балғалы ұнтақтағыштар орнатылған. Конвекторларда металдан бөліп алатын және металл ұстағыш қондырғылар орнатылады.

Темір жол вагондарын көмірімен аудару үшін роторлық түрдегі өндірулігі 700-900 т/сағ вагон аударғыш қолданылады.

Вагон аударғышпен түсірілетін көмір қабылдағыш бункерлерге беріледі. Қабылдағыш бункерлерден көмір таспалы қоректендіргіш көмегімен контейнердің екі жолағына жіберіледі және араластырылу түйініне дейін тасымалданады. Араластыру түйінінде көмір контейнердің қандай да бір жолағына аударылады және ұнтақтағыш корпусқа тасымалданады. Ұнтақтағыш корпустан көмір плужниктік түсіргіш және конвейер көмегімен қоймаға жіберіледі, содан кейін ЖЭО бас корпусының араластыру түйініне тасымалданатын контейнердің өзінің жолына жіберіледі.

3.1 Отын қоймасының сыйымдылығы

Қойманың сыйымдылығы қоймадағы 20 тәуліктік отын қорын ескерумен таңдалады.

$$V=24 \cdot \eta_{\text{ка}} \cdot Bt = 24 \cdot 6 \cdot 72,618 \cdot 20 = 209139\text{т} \quad (3.1)$$

мұнда $\eta_{\text{ка}}=6$ -ЖЭО-тағы қазан саны;

$B=72,618$ т/чсағ- бір қазанға кететін отын шығысы;

$t=20$ тәулік –қоймадағы отын қоры.

									Бет
									20
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні					

3.2 Отын қоймасының ауданы

Қойма ауданы нетто:

$$F_H = \frac{V}{kH_M \gamma_y} = \frac{209139}{0.8 \cdot 20 \cdot 1.0} = 13071,18 \text{ м}^2; \quad (3.2)$$

мұнда $k=0,8$ -штабель формасының коэффициенті;

$H_M=20$ м –көмір штабелінің биіктігі;

$\gamma_y=1,0$ т/м³-көмірдің меншікті салмағы.

Қойманың брутто ауданы, яғни жүрістер мен өткелдерді санағанда және т.б.:

$$F_{бр} = 1,3 F_H = 1,3 \cdot 22874,6 = 16992 \text{ м}^2 \quad (3.3)$$

3.3 Отын беру қондырғысының есебі және оны таңдау

Вагон аударғышты таңдау

Отын берудің өндірулігі кезіндегі жобалаудың нормаларына сәйкес [1]:

$$B_c = n_{ка} B = 6 \cdot 72,618 = 435,7 \text{ т/сағ} \quad (3.4)$$

ЖЭО-та өндірулігі 700÷900т/сағ роторлық түрдегі бір вагон аударғыш орнатылады.

Тасымалаушы лентаның енін анықтау және лентаны таңдау

Тасымалдаушы лентаның ені:

$$B = \sqrt{\frac{B_{cm}^p}{\sigma \gamma K_\alpha K_\beta}} = \sqrt{\frac{559,1}{2 \cdot 1 \cdot 295 \cdot 0,98}} = 0,98 \text{ м} \quad (3.5)$$

мұнда B_{cm}^p -конвейердің әр жолағының есептік өндірулігі

$$B_{cm}^p = 1,1 B_{ст} = 1,1 \cdot 435,7 = 479,3 \text{ т/сағ} \quad (3.6)$$

Стандарт бойынша 200÷300 мм қорды ескерумен ені $b=1200$ мм лентаны таңдаймыз.

Ұнтақтағыш қондырғыны таңдау

Ұнтақтағыш қондырғының өндірулігі:

$$B_{др} = \frac{B_{cm}^p}{Z_\sigma} = \frac{479,3}{2} = 279,6 \text{ т/сағ}; \quad (3.7)$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		21

мұнда $Z_d = 2$ -біруақытта жұмыс істейтін ұнтақтағыштардың саны.
Нормаға сәйкес төрт ұнтақтағыш орнатамыз, өндіруліктері 1000 т/сағ.

Жағатын мазут шаруашылығы

Қатты отындағы ЖЭС үшін жағатын мазут шаруашылығы болады.

[1] жобалаудың нормасы бойынша резервуардың сыйымдылығы ЖЭО қазандарының суммалық бу өндірулігімен таңдалады.

Қазанның суммалық бу өндірулігі кезінде:

$$\Sigma D_{\text{пк}} = n_{\text{ка}} D_{\text{ка}} = 6 \cdot 420 = 2520 \text{ т/сағ} \quad (3.8)$$

[1] нормасы бойынша жағатын мазут шаруашылығында сыйымдылықтары 1000 м³ болатын үш резервуар болуы қажет.

Қабылдағыш резервуардың сыйымдылығы 200 м³.

4 ЖЭО-тың техникалық сумен қамдалуы

АЖЭО-2 градирнямен техникалық сумен қамдаудың айналмалы жүйесі қолданылады.

ЖЭО-2 кететін техникалық судың шығысы:

$$W_{\text{тех.с}} = \sum_1^n W_k + W_{\text{зо}} + W_{\text{мо}} + W_{\text{подш}} = n_T^{\text{пт}} W_K^{\text{пт}} + n_T^{\text{т}} W_K^{\text{т}} + W_{\text{зо}} + W_{\text{мо}} + W_{\text{подш}} = \quad (4.1)$$
$$= 3 \cdot 6250 + 2 \cdot 13500 + 140 + 550 + 1160 = 47600 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

мұнда техникалық көрсеткіштер бойынша турбина шықтағышына кететін судың шығысы:

$n_T^{\text{пт}} = 3$ – ПТ-80/100-130/13 турбинасының саны:

$W_K^{\text{пт}} = 6250 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

$W_K^{\text{т}} = 13500 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

Техникалық пайдаланудың ережелері мен нормаларының берілгендері бойынша судың шығыстары:

- Газсалқындатқыштар $W_{\text{го}} = 140 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

- Майсалқындатқыштар $W_{\text{мо}} = 550$

- Мойынтіректер $W_{\text{подш}} = 1160$

ЖЭО-та 6 желдеткішті градирня орнатылады, олар салқындату беті 648 м²/с екі бөлікті және қоршаған ортадағы ауаның $t_{\text{сырт}} = 30^\circ \text{C}$, $V = 760$ мм.сын.бағ. көрсеткішнде градирняның 4000 м³/сағ бір бөлігі арқылы судың шығысында.

Айналмалы сумен қамдау жүйесінде айналғылық сорғылардың тегеуріндері бүркігіш саптама алдындағы қажетті бос тегеурінді ескерумен анықталады

										Бет
										22
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні						

$$H_{\text{цн}} = H_{\Gamma} + \Sigma h_c + h_{\text{бр}} = 14 + 5 + 5 = 24 \text{ м} \quad (4.2)$$

мұнда $H_{\Gamma} = 14$ м су бағ.-су берісінің геодездік биіктігі;
 $\Sigma h_c =$ м су бағ.-су құбырының гидравликалық кедергісінің суммасы;
 $h_{\text{бр}} =$ м су бағ.- бүркігіш саптама алдындағы судың бос тегеуріні.
 Айналғылық сорғыны таңдаймыз D-6300-2:
 Берісі $6300 \text{ м}^3/\text{сағ}$
 Тегеуріні 27 м су бағ.

4.1 Химиялық су тазалау

ЖЭО-та химиялық су тазалаудың (ХСТ) өндірулігі қазандарды қоректендіруден және жылулық желілерді қоректендіруден құралады.

Бу қазандарын қоректендірудегі ХСТ өндірулігі:

$$D_{\text{хст}}^{\text{п/к}} = 0,02 \cdot \Sigma D_{\text{ка}} + D_{\text{өм}}^{\text{доп}} = 0,02 \cdot 2520 + 25 = 75,4 \text{ т/сағ} \quad (4.3)$$

мұнда $\Sigma D_{\text{ка}}$ – қазандардың суммалық бу өндірулігі

$$\Sigma D_{\text{ка}} = n_{\text{ка}} D_{\text{ка}} = 6 \cdot 420 = 2520 \text{ т/сағ} \quad (4.4)$$

Жылумен қамдаудың ашық жүйесіне арналған жылулық желілерді қоректендірудегі ХСТ өндірулігі жылулық желідегі желі суының шығысымен анықталады:

$$D_{\text{хво}}^{\text{п/тс}} = G_{\text{свт.в}} = 8875 \text{ т/сағ} \quad (4.5)$$

ХСТ өндірулігі:

$$D_{\text{хво}} = D_{\text{хво}}^{\text{п/к}} + D_{\text{хво}}^{\text{п/тс}} = 75,4 + 8875 = 8950,4 \text{ т/сағ} \quad (4.6)$$

ХСТ қайнамаған судың шығысы:

$$G_{\text{св}} = 1,25 \cdot D_{\text{хво}} = 1,25 \cdot 8950,4 = 11188 \text{ т/сағ} \quad (4.7)$$

ЖЭО-та барабанды қазан қондырғылары орнатылғандықтан, жобалаудың нормасына сәйкес [1] мөлдірлеткіші және толықтай химиялық тұзсыздандырғышы бар су дайындаудың сұлбасы таңдалады.

ХСТ сұлбасында, мөлдірлеткіште әктендіруі және магнезиалды кремниленумен коагуляция жүреді. Ағартылған су кезекпен Н-катионитті және ОН-анионитті сүзгілердің 1 сатысынан өтеді. Судан CO_2 шығарғаннан кейін Н-катионитті және ОН-анионитті сүзгілердің 11 және 111 сатыларында тазалау болады.

Химиялық тазаланған су таза химиялық тазаланған судың бағына беріледі, ол жерден циклдарды қоректендіруге берілуі мүмкін.

5 Жылулық бөлім

БКЗ-420-140-7С қазаны бір дағыралы, тік су құбырлы табиғи айналымды, П-тәрізді орналастырылған.

Қазан ошағы газбен тығыздалған, түгел дәнекерленген экранмен, құбыр $d=60\text{мм}$ адымы 80мм –ден орнатылған. Ошақ көлемі 2660м^3 , есептеулік жылу кернеуі $103,5\text{ Гкал/м}^3$.

Ошақтың алдыңғы қабырғасында алты құйындық екі ошақтық тозаң газдың жанарғы орнатылған, екі қатар. (бір қатарға үштен). Шеткілері ошақтың ортасына қарай 8 градусқа бұрылған. Бір оттықтың өндірулігі – Қарағанды өнеркәсіптік өнімімен $12,35\text{ т/сағ}$ және газбен $5166\text{м}^3/\text{сағ}$. Қожшығару қатты түрде. Әр қазанға су ваннасынан 4 шнектан келеді.

Ошақтың жоғарғы жағында және көлденең газ жолында 4 сатыдан тұратын радиациялы – конвективті бу қыздырғыш орнатылған. Қыздырылған будың температурасын реттеу екі сатыда өзінің конденсатын шашырату арқылы орындалады. Қазан дағырасы пісіріліп құрастырылған, ішкі қосөресі 1600мм , қабырғасының қалыңдығы 112 мм (ст. 16 ГНМА)

Буқыздырғыш сәулелі-ағындық.

Төмендегі шымылдықтың:

$d \times S = 42 \times 5\text{ мм}$ (ст . 12 X 1 МФ) және құбырдың ағындық бөлігінен тұрады:

$d \times S = 38 \times 4\text{ мм}$; $38 \times 4,5\text{ мм}$; $38 \times 5\text{ мм}$; $38 \times 6\text{ мм}$ (ст . 20 ; 12 X 1 МФ) .

Қызған бу температурасы бүркігішті бусалқындатқыш арқылы реттеліп, буқыздырғыштың сатыларының арасында бөлгішке орналасқан.

Ағындық шахтада сулы үнемдегіш пен «бөлгішке» үйлестірілген ауақыздырғыш орналасқан.

Су үнемдегіш иілгіш жұмсақ, 20 с болаттан тұрады: $d \times S = 32 \times 4\text{ мм}$.

Текше ауақыздырығыштары құбырлардан тұрады: $d \times S = 40 \times 1,5\text{ мм}$, болат 3

Конвективті шахтада сулы үнемдегішінің 2 -ші сатысы, құбырлы ауа қыздырғыштың екінші сатысы, сулы үнемдегішінің 1 -ші сатысы, құбырлы ауа қыздырғыштың 1 -ші сатысы газ жолында орналасқан.

Отынды бөліп ұсату үшін төрт жеке СПУ $700/6000$ типті шаң дайындау қондырғысы, балғалы диіменмен ММТ- $2000/2600/730$ типті және ВГДН- 15 типті ыстық ауа үрлейтін желдеткіш орналасқан. Желдеткіш диірменге ауа беру үшін орналасқан.

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

Суық ауа қазанға екі ДН-26ГМ типті желдеткіштер арқылы беріледі, олардың айналу жиілігі 740/600 айн/мин.

Қазаннан газдың кетуі екі жылдам ДН-26-2 -0,62 типті түтін сорғыш арқылы орындалады, (745/590 айн/мин).

Қазанды тұтату үшін өндірулігі 0,8 т/сағ мазут болатын 6 механикалық мазуттық форсунка қарастырылған.

Түтін газдарынан тазарту сулы күл ұстағышармен атқарылады. Түтін газдарының температурасын жоғарылату үшін күл ұстағыш қондырғыдан кейін таза газ жинау қорабына 70 оС де ауа қыздырғыштан кейін ыстық ауа жіберіледі. Ауа қыздырғыш алдындағы ауа температурасы үрлегіш желдеткіштің сору қорабына ыстық ауаның қайтарумен реттеледі.

Дайындау зауытымен келісімде шымылдықтың 1-ші сатысын, толғымен алып тастап барлық қазан қондырғыларында бу қыздырғыштар орнатылған.

Күлділігі жоғары Борлин, Куучекин, Екібастұз көмірлерін жағу үшін және қазан қондырғысының артқы үстіңгі жағының күлден тозуын төмендету үшін «Казтехэнерго» жобасымен және дайындау зауытының келісімі бойынша қазан агрегатында қайта құру жасалынған, ал өзгерістер мыналар:

2-ші сатылы сулы үнемдегіш ауыстырылған, жаңаға, құбыр диаметрі 32x4 және металл (сталь 20) және құбырдың көлденең және тік адымдары үлкейтілген, 75 және 46 мм ден 111 және 55 мм-ге дейін. Ол газ жылдамдығын азайту үшін жжәне құбырдың күлден тозуын азайту үшін жасаған. Осыған байланысты газдың кескіні азайды. 38,6 м2тан 50,3 м3ке дейін, ал сулық үнемдегіштің жоғарғы жағының қызуы 32% ға кеміді, 1790 нан 1220 м²қа дейін.

Аталып өткен өзгерістер станцияның №1,2,3,4,5 қазан қондырғыларында орындалды және ол қазан қондырғыларының жұмысында өзін жақсы көрсетті, су үнемдегіштің бұзылуының төмендеуі және ҚАҚ-тың тозуын төмендетті. Қазанның жүктемесін 280 т/сағ қа дейін көтерді, бірақ аз ғана тиімділігі төмендеді, өзгерісті барлық қазан қондырғыларында өткізуді ойластыруда.

Қазанның жоғарғы қыздыру ауданы:

- бұды қайта қыздырғыш	2987 м ²
- 1-ші және 2-ші су үнемдегіш:	
өзгеріске дейін	4150 м ²
өзгерістен кейін	3580 м ²
- 1-ші және 2-ші сатылы ауа қыздырғыш	26868 м ² .

5.1 БКЗ – 420 – 140 қазанының жылулық есептемесі

5.1.1 Екібастұз көмірінің қысқаша сипаттамасы

Екібастұз бассейні Қазақстанда негізгі орталық көмір шығаратын өнеркәсіп. Екібастұз көмірінің күлділігі өте жоғары болып келеді.

Энергетикалық мақсаттарда, яғни ЖЭС және қазандықтар үшін күлділігі жоғары тас көмірлер, өнеркәсіптік өнім және қалдықтар қолданылады.

Екібастұз көмірінің сапасның нормасы шаң түрінде жағу (ГОСТ 8154-73) анықталады. Шаң түрінде жағу үшін К, К2 көмір маркілері қолданылады. Көмірдің күлділігі 25 % тен 38 % ке дейін. Жұмыстық ылғалдылығы өндіріс өнімі үшін 12,5 % жоғары болуы керек.

БКЗ - 420-140 қазандық қондырғысында Екібастұз көмірін жаққандағы қысқартылған жылулық есептемесі:

5.1 кесте. Екібастұз көмірінің құрамы

W _T ^P , %	A _T ^P , %	S _{o+k} ^P , %	C _T ^P , %	H _T ^P , %	N _T ^P , %	O _T ^P , %	Q _H ^P , %
10	38,1	0,8	41,8	2,7	0,6	5,4	16240

Күлділігінің және ылғалдылығының берілген мәндері:

$$A_k^P = 39,6\%; \quad W^P_k = 11\%;$$

Қайта есептеу еселеуіші анықталады:

$$A_3^P = \frac{100 - (W_3^P - A_3^P)}{100 - (W^P + A^P)} = \frac{100 - (11 + 39,6)}{100 - (10 + 38,1)} = 0,952 \quad (5.1)$$

Отын құрамының қайта есептеуін шығару:

$$C^P = k \cdot C_m^P; \quad S_{o+k}^P = S_{o+k}^P \cdot k; \quad O^h = k \cdot O_m^P; \quad H^P = k \cdot H_m^P; \quad N^P = k \cdot N_m^P$$

Отын жануының жылулығы:

$$Q_H^P = (Q_{HT}^P + 0,025W_m^P) \cdot k - 0,025W_3^P = (16,24 + 0,025 \cdot 10) \cdot 0,952 - 0,025 \cdot 11 = 15,425 \text{ МДж/кг}; \quad (5.2)$$

5.2 кесте - Отын құрамының есептелген мәндері

W ^P , %	A ^P , %	S _{o+k} ^P , %	C ^P , %	H ^P , %	N ^P , %	O ^P , %	Q _H ^P , %
11	39,6	0,76	39,8	2,57	0,57	5,14	15425

5.1.2 Ауа көлемінің және жану өнімдерінің есептемесі
 Көлем есептеу жану өнімінің қажырын анықтауға қажет.
 Теориялық ауа көлемі:

$$V_b^0 = 0,0889(C^p + 0,375 \cdot S^p) + 0,265 \cdot H^p - 0,0333 \cdot O^p = 0,0889(39,8 + 0,375 \cdot 0,767) + 0,265 - 0,0333 \cdot 5,14 = 4,07 \text{ м/кг} \quad (5.3)$$

Жану өнімінің теориялық көлемі:

$$V_{RO_2} = 0,0187(C^p + 0,375 \cdot S^p) = 0,0187(39,8 + 0,375 \cdot 0,76) = 0,75 \quad (5.4)$$

$$V_{N_2}^0 = 0,79 \cdot V_b^0 + 0,008 \cdot N^p = 0,79 \cdot 4,07 + 0,008 \cdot 0,57 = 3,22 \quad (5.5)$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,111 \cdot H^p + 0,0124 \cdot W^p + 0,0161 \cdot V_b^0 = 0,111 \cdot 2,57 + 0,0124 \cdot 11 + 0,0161 \cdot 4,07 = 0,49 \quad (5.6)$$

$$V_r^0 = V_{RO_2} + V_{N_2}^0 + V_{H_2O}^0 = 0,75 + 3,22 + 0,49 = 4,46 \quad (5.7)$$

Газ жолында артық ауа кезіндегі жану өнімінің нағыз көлемі $\alpha_i > 1$ мына кейіптемемен анықталады:

$$V_r = V_r^0 + 1,016 (\alpha_i - 1) V_r^0$$

Қыздыру жоғарғысында жану өнімінің көлеміннің есептемесін 2.3 - кестеде келтіреміз.

5.1.3 Сорма ауаны және артық шығынының еселеуішінің есептемесі

Нағыз көлемді және жану өнімінің қажырын есептеу үшін жоғарғы газ жолындағы жоғары артық ауа еселеуішін анықтауымыз қажет.

Ошақтан кейін орналасқан әрбір жоғарғыдағы артық ауа еселеуіші:

$$\alpha_i = \alpha_m + \sum \Delta \alpha_i$$

мұнда, $\alpha_m = 1,2$ – артық ауа еселеуіші

$\Delta \alpha_i$ – сорма

Орташа артық ауа еселеуіші:

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} + \frac{\Delta \alpha_i}{2} = \frac{\Delta \alpha_{i-1} + \alpha_i^{11}}{(150 - 30)} \quad (5.8)$$

Есептеме нәтижесін 3.3-кестеге саламыз:

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

5.3 кесте- Есептеме нәтижесі

Атаулар	Ошақ	СҰ 2 сат	АБАҚ	АҚ 2сат	СҰ 1сат	АҚ 1сат	Қазанның артында
Ошақтағы ауа артықтық еселеуіші	1,2	-	-	-	-	-	-
Газ жолының сормасы	0	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	-
Газ жолының аяғындағы ауа артықтық еселеуіші	-	1,25	1,26	1,28	1,30	1,33	1,327
Ауа артықтығының орташа мәні	1,2	1,24	1,255	1,265	1,29	1,32	1,327

5.4 кесте – Ауа көлемінің, парциалды қысым және күл бөлшегінің еселеуішінің есептемесі. Кестеде жану өнімінің көлемі, ұшатомды газ көлемі және күл бөлшегінің еселеуішінің нәтиже есептемесі көрсетілген.

Шама және есептемелік кейіптеме	Ошақ	СҰ 2сат	АБАҚ	АҚ 2сат	СҰ 1сат	АҚ 1сат	Қазанның артында
α_i	1,2	1,24	1,255	1,26	1,29	1,32	1,32
$V_{H_2O} = V_{H_2O} + 0,0 (\alpha_i - 1) V_b^o$	0,5	0,506	0,507	0,49	0,51	0,511	0,5114
$V_r = V_r^o + 1,016 (\alpha_i - 1) V_b^o$	5,29	5,45	5,52	5,56	5,66	5,78	5,81
$r_n = r_{R_2O} + r_{H_2O}$	0,237	0,23	1,055	0,2226	0,2224	0,2179	0,2169
$G_r = 1 - 0,01 \cdot A^p + 1,306 \cdot (\alpha_i - 1) V_b^o$	6,983	7,195	7,275	7,328	7,4608	7,6203	7,6575
$\mu_{3л} = \frac{A^p \cdot \alpha_{yn}}{100 \cdot G_2}$	0,054	0,052	0,052	0,0517	0,0504	0,0499	0,0491
$R_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}}{V_2}$	0,095	0,093	0,919	0,088	0,090	0,088	0,087

5.4 кестенің жалғасы

$R_{R2O} = \frac{V_{R_2O}}{V_c}$	0,144	0,138	0,136	0,135	0,133	0,1296	0,129
----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

5.1.4 Ауа қажырының және жану өнімінің есептемесі

Есептемелік температурада ауа қажыры және жану өнімінің анықтаймыз:

$$H_B^0 = V_b^0 \cdot C_B \cdot v = 4,34 \cdot C_B \cdot v \quad (5.9)$$

$$H_G^0 = (V_{RO2} \cdot C_{RO2} + V_{H2O}^0 \cdot C_{H2O} + V_{N2}^0 \cdot C_{N2}) \cdot v \quad (5.10)$$

Жану өнімінің қажыры $\alpha > 1$:

$$H_G = H_G^0 + (\alpha_i - 1) \cdot H_B^0 + H_{күл}$$

$$\text{Күл қажыры: } H_{күл} = 0,11 \cdot \alpha_{ун} \cdot A^p \cdot C_{күл} \cdot v$$

мұнда: $\alpha_{ун} = 0,95$ – әкетінді

$A^p = 44\%$ - отын күлділігі

$C_{күл}$ – күл жылусыйымдылығы

$C_B, C_{RO2}, C_{H2O}, C_{N2}$ – ауа, ұшатомды газ, сулы пар және азот жылусыйымдылығы.

5.5 кесте - Ауа қажырының жану өнімі

v,	H_G^0 , кДж/кг	H_B^0 , кДж/кг	$H_{күл}$, кДж/кг	$H_G = H_G^0 + (\alpha_i - 1) \cdot H_B^0 + H_{күл}$, кДж/кг						
				Оша $\alpha''=1,2$	СҰ $\alpha''=1,25$	АБА $\alpha''=1,7$	АҚ $\alpha''=1,7$	СҰ $\alpha''=1,3$	АҚ $\alpha''=1,3$	Қазан артында $\alpha''=1,32$
2000	1520	1328	1040	1889	1956	1969	19962	20227	20692	20586
1900	1447	1255	976	1795	1858	1870	18957	19207	19646	19546
1200	8710	7629	511	10748	11129	11205	11358	11511	11778	11717
1100	7912	6970	459	9766	1015	1014	10324	10463	10707	10651
1000	7109	6271	411	8775	9089	9151	9277	9402	9622	9571
900	6323	5585	364	7805	8084	8140	8251	8363	8562	8514
800	5544	4912	321	6848	7093	7169	7241	7339	7511	7472
700	4785	4253	277	5913	6126	6143	6254	6339	6488	6454
600	4053	3606	234	5008	5189	5225	5297	5369	5495	5466
500	3336	2972	192	4123	4272	4302	4361	4421	4525	4501
400	2634	2352	150	3255	3372	3369	3443	3490	3572	3553

5.5 Кестенің жалғасы

300	1949	1744	110	2408	2495	2513	2548	2582	2670	2669
200	1279	1154	70	1580	1638	1650	1673	1696	1736	1727
100	623	572	33	780	809	815	826	838	858	853

5.1.5 Жылу баланс және отын шығынының есептемесі

Кесте бойынша және кететін газ температурасы бойынша аламыз. Қажыр мәнін табамыз:

$$t_{к.г} = 148 \quad t_{к.г} = 1276,73$$

Кететін газбен бірге жылудың шығындануы:

$$q_2 = \frac{(H_{к.г} - \alpha_{к.г} \cdot H_{с.а}^0)}{Q_p^p} = \frac{(1276,73 - 1,327 \cdot 161,17) \cdot (100 - 3)}{15425} = 6,68 \quad (5.11)$$

мұнда, $H_{с.а}^0$ - салқын ауа қажыры, кДж/кг

$$H_{с.а}^0 = 1,32 \cdot t_{с.а} \cdot V_b^0 = 1,32 \cdot 30 \cdot 4,07 = 161,17 \text{ кДж/кг}$$

Химиялық кем жанудан кеткен шығын:

$$q_3 = 0 \%$$

Механикалық кем жанудан кеткен шығын:

$$q_4 = 3 \%$$

Сыртқы суытуға кеткен шығын:

$$q_5 = 0,4 \%$$

қож жылулығына кеткен шығын:

$$q_6 = 0,07 \%$$

Қазандық қондырғының пайдалы әсер еселеуіші:

$$\eta_{к} = 100 - \sum_{i=1}^5 q_i = 100 - (6,68 + 0 + 3 + 0,4 + 0,07) = 89,85 \% \quad (5.12)$$

Қазандық қондырғыға пайдалы жылу мөлшері беру:

$$Q_{кк} = D(h_{nn} - h_{nb}) = 42 \cdot 10^4 \cdot (3486,9 - 992,9) = 290800,4 \quad (5.13)$$

мұнда: D - өндірілген бу мөлшері, кг/сағ

$h_{nn}; h_{nb}$ - аса қызған бу және қоркеті су қажыры, кДж/кг

$$t_{nn} = 560^{\circ}C \quad h_{nn} = 3486,9$$

$$t_{nb} = 230^{\circ}C \quad h_{nb} = 992,9$$

Ошаққа жіберілетін отын шығыны:

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		30

$$B = \frac{Q_{ка}}{Q_p \cdot \eta_k} = \frac{290088,4}{15425 \cdot 0,903} = 20,88 \text{ кг/с} \quad (5.14)$$

Отын шығының есептемесі:

$$B = B \cdot (1 - 0,01 \cdot q_4) = 20,88 \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 20,25 \text{ кг/с} \quad (5.15)$$

Жылу сақтау еселеуіші:

$$U = 1 - \frac{q_3}{\eta_k - q_5} = 1 - \frac{0,4}{89,85 - 0,4} = 0,995 \quad (5.16)$$

5.1.6 Ошақ құтысының есептемесі

$$V_T'' = 1179^{\circ}C : H_T'' = 10657,5 \text{ кДж/кг}$$

Ошаққа пайдалы жылу бөлу:

$$Q_T = Q_p \frac{100 - q_3 - q_4 - q_6}{100 - q_4} + Q_{ы.а} = 16123,2 \cdot \frac{100 - 0 - 3 - 0,07}{100 - 3} + 3225,97 = 18719,79 \quad (5.17)$$

мұнда, Q_p – жағатын отынның орнатылған жылу

Ыстық ауа жылуы:

$$Q_{ы.а} = \alpha_T \cdot H_{ы.а}^0 + H_{с.а}^0 = 1,2 \cdot 2545,09 + 171,86 = 3225,97 \quad (5.18)$$

мұнда $H_{ы.а}^0$; $H_{с.а}^0$ – ыстық және салқын ауа қажыры $t_{ы.а} = 338$ -да $^{\circ}C$: $H_{ы.а}^0 = 2545,09 \text{ кДж/кг}$

Ошақтағы және шаң жүйесіндегі сорма $\Delta\alpha_T = \Delta\alpha_{шж} = 0$.

Жану өнімінің орташа жылусыйымдылық қосындысы:

$$V_{Cок} = \frac{Q_T - H_T''}{T_a - T_T''} = \frac{18719,79 - 10657,5}{1945 - 1179} = 2,5 \text{ кДж/кг}^{\circ}C \quad (5.19)$$

Q_T мәні арқылы T_a мәнін анықтаймыз кестеден

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

$$2000^{\circ}\text{C} - 18899 \text{кДж/кг} \frac{18899 - 17953}{100} = 9,46 \text{кДж/}^{\circ}\text{C}$$

$$1900^{\circ}\text{C} - 17953 \text{кДж/кг} \frac{18719 - 17953}{9,46} = 45^{\circ}\text{C}$$

Онда жылуалмасусыздық температурасы құрайды:

$$t_a = 1900 + 45 = 1945^{\circ}\text{C}$$

$$T_a = 1945 + 273 = 2218\text{K}$$

Ошақтан шыққандағы газ температурасын анықтаймыз:

$$v_T'' = \frac{T_a}{M \left(\frac{4,9 \cdot H_c \cdot a_o \cdot T_a^3}{10^8 \cdot \varphi \cdot B_p \cdot V \cdot C_{ок}} \right)^{0,6} + 1} - 273 = \frac{2218}{0,394 \cdot \left(\frac{4,9 \cdot 1007 \cdot 0,982 \cdot 2218^3}{10^8 \cdot 0,995 \cdot 69736,7 \cdot 2,5} \right)^{0,6} + 1} = 1179^{\circ}\text{C}$$

(5.20)

Ошақтан шыққандағы газ температурасын есептемеде

$v_T'' = 1179^{\circ}\text{C}$ аламыз, мұнда ошақағы максималды температура есепке алатын еселеуіш:

$$M = 0,56 - 0,5 X_T = 0,56 - 0,5 \cdot 0,23 = 0,394$$

(5.21)

Мұнда:

X_T – оттық осінің биіктігі, м

H_T – ошақ биіктігі, м

$$X_T = \frac{h_T}{H_T} = \frac{4,16}{17,96} = 0,23$$

(5.22)

H_c – ошақтың сәулеқабылдау беті, м

a_o – ошақтың қаралық дәрежесі:

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

$$a_o = \frac{a_a}{a_a + (1 - a_a) \cdot \varphi \cdot \zeta} = \frac{0,956}{0,956 + (1 - 0,956) \cdot 0,424} = 0,982 \quad (5.23)$$

мұнда a_a – алаудың қаралық дәрежесі:

$$a_a = 1 - e^{-kps} = 1 - e^{-4,7 \cdot 0,1 \cdot 6,65} = 0,956 \quad (5.24)$$

P – ошақ құтысындағы газ қысымы, МПа

K – газ ортасындағы әлсіз сәуле еселеуіші

$$K = K_{\Gamma} \cdot \alpha_n + K_{кл} \cdot \alpha_{кл} + K_{\kappa} = 0,681 + 3,519 + 0,5 = 4,7 \quad (5.25)$$

$K_{\Gamma} \cdot \alpha_n$ – ошақ ортасындағы әлсіз сәуле еселеуіші:

$$K_{\Gamma} \cdot \alpha_n = \left(\frac{7,8 + 16 \cdot r_{H_2O}}{\sqrt{a_n} \cdot S} - 1 \right) \cdot \left(1 - 0,37 \cdot \frac{T_T^{\#}}{1000} \right) \cdot \alpha_n = \left(\frac{7,8 + 16 \cdot 0,0832}{\sqrt{0,2276} \cdot 6,65} - 1 \right) \cdot \left(1 - 0,37 \cdot \frac{1452}{1000} \right) \cdot 0,2276 = 0,681 \quad (5.26)$$

мұнда $\alpha_n = \alpha_{RO_2} + \alpha_{H_2O}$

$T_T^{\#}$ – ошақтан шыққандағы абсолютті газ температурасы, K

S – сәулелену қабатының эффективті қалыңдығы:

$$S = \frac{3,6 \cdot V_T}{F_k} = \frac{3,6 \cdot 2660}{1439} = 6,65 \quad (5.27)$$

V_T – ошақ көлемі, m^3

F_{CT} – қабырға жоғарғысы, m^2

$K_{кул} \mu_{кул}$ – ошақтағы күл бөлшектер сәулесінің әлсіздену еселеуіші:

$$K_{кул} \mu_{кул} = \frac{43 \cdot \rho_{\Gamma} \cdot \mu_{кул}}{(T_T^{\#} \cdot \rho_{кул})^{0,67}} = \frac{43 \cdot 1300 \cdot 0,053}{(1452 \cdot 16)^{0,67}} = 3,519 \quad (5.28)$$

$\rho_{кул}$ – m^3 атмосфералық қысымдағы түтін газдарының тығыздығы, $г/м^3$

$d_{кул}$ – күл бөлшектерінің тиімді диаметрі, мкм;

$K_k = 0,5$

Ошақтың меншікті жылуқабылдағыш

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		33

$$Q_n = \varphi \cdot (Q_T - H_T^{II}) = 0,995 \cdot (18719,7 - 10657,5) = 8022 \text{ кДж/кг} \quad (5.29)$$

5.1.7 Ауақыздырғыш қосылған есептемесі

Құбыр диаметрі: $d/d_2 = 40/37 \text{ мм}$

Көлденең және бойлық аралығы: $S_1/S_2 = 120/60$

Қыздырғыш үсті: $H = 1039 \text{ м}^2$

Газ және ауа шығу қимасы: $F_r = 3,85 \text{ м}^2$ $F_a = 19 \text{ м}^2$

Газ және ауа шығу қимасы: $t_z^I = 471^\circ \text{C}$

Кірісіндегі газ қажыры: $H_z^I = 4039,5 \text{ кДж/кг}$

Шығардағы газ температурасы: $t_z^{II} = 221^\circ \text{C}$

Кірісіндегі газ қажыры: $H_z^{II} = 1841,8 \text{ кДж/кг}$

Кірісіндегі ауа температурасы: $t_a^I = 30^\circ \text{C}$

Кірісіндегі ауа қажыры: $H_a^I = 233,2 \text{ кДж/кг}$

Шығардағы газ температурасы: $t_a^{II} = 75^\circ \text{C}$

Шығардағы ауа қажыры: $H_a^{II} = 581 \text{ кДж/кг}$

Ауа арқылы қабылдаған жылу:

$$Q_o = \beta \varepsilon_p (H_a^{II} - H_a^I) = 0,82 \cdot (581 - 233,2) = 286,1 \text{ кДж/кг} \quad (5.30)$$

Газбен бірге жіберілген жылу:

$$Q_o = \varphi (H^I - H^{II} + \Delta \alpha H_{zpc}^0) = 0,9950 \cdot (4039,5 - 1841,8 + 0,03 \cdot 407) = 2198,9 \text{ кДж/кг} \quad (5.31)$$

Орташа газ және ауа температурасы:

$$t_z = \frac{t_z^I + t_z^{II}}{2} = \frac{471 + 221}{2} = 346^\circ \text{C} \quad (5.32)$$

$$t_a = \frac{t_a^I + t_a^{II}}{2} = \frac{30 + 75}{2} = 52,5^\circ \text{C} \quad (5.33)$$

Орташа ауа температурасы арқылы сорма ауа қажырын табамыз:

$$H_{сн}^0 = 407,1 \text{ кДж/кг}$$

Газ және ауа жылдамдығы:

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

$$w_2 = \frac{B_p V_2 (t_2 + 273)}{273 F_2} = \frac{19,73 \cdot 0,9(346 + 273)}{273 \cdot 3,85} = 10,2 \text{ м/с} \quad (5.34)$$

$$w_a = \frac{B \varepsilon_p B_p V_a^0 (t_a + 273)}{273 F_2} = \frac{0,82 \cdot 19,37 \cdot 4,34(346 + 273)}{273 \cdot 3,85} = 5,5 \text{ м/с} \quad (5.35)$$

мұнда $V_2 = 0,9 \text{ м}^3/\text{кг}$ - сулы үнемдегіштен кейін АБАҚ 16% газ алу жүзеге асады.

Ағындық жылу беру еселеуіші бетінен қыздырғыш ортаға:

$$\alpha_2 = \alpha_k = \alpha_n \cdot C_z \cdot C_s \cdot C_{op} = 59 \cdot 1 \cdot 0,98 \cdot 1 = 57,9 \text{ Вт/м}^2 \quad (5.36)$$

Ағындық жылу беру еселеуіші газдан жоғарыға:

$$c^1 \cdot 177 : \alpha_1 = \alpha_k = \alpha_n \cdot C_{op} \cdot C_e = 58 \cdot 0,73 \cdot 1 = 42,1 \text{ Вт/м}^2 \quad (5.37)$$

Жылу беру еселеуіші:

$$k = \zeta \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = 0,8 \frac{42,1 \cdot 57,9}{42,1 + 57,9} = 19,5 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5.38)$$

Тегеурін температурасы:

$$\Delta t^I = t_2^I - t_a^{II} = 471 - 75 = 396^\circ\text{C} \quad (5.39)$$

$$\Delta t^I = t_2^{II} - t_a^{II} = 221 - 30 = 191^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta t^I - \Delta t^{II}}{2,31g \frac{\Delta t^I}{\Delta t^{II}}} = \frac{396 - 191}{2,31g \frac{396}{191}} = 279^\circ\text{C} \quad (5.40)$$

Жылу алмасу теңдеуі:

$$Q_T = \frac{H \cdot k \cdot \Delta t}{10^3 \cdot B_p} = \frac{1039 \cdot 19,5 \cdot 279}{10^3 \cdot 19,37} = 291,8 \quad (5.41)$$

5.1.8 II-сатылы ауақыздырғыш есептемесі

Құбыр диаметрі: $d/d_2 = 40/36,8 \text{ мм}$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		35

Көлденең және бойлық аралығы: $S_1/S_2 = 60/42$

Қыздырғыш үсті: $H = 8550 \text{ м}^2$

Газ және ауа шығу қимасы: $t_z'' = 341^\circ \text{C}$

Шығардағы газ қажыры: $H_z'' = 2930,2 \text{ кДж/кг}$

Кірісіндегі ауа температурасы: $t_a' = 212^\circ \text{C}$

Кірісіндегі ауа қажыры: $H_a' = 1604,1 \text{ кДж/кг}$

Шығардағы газ температурасы: $t_a'' = 338^\circ \text{C}$

Шығардағы ауа қажыры: $H_a'' = 2545,1 \text{ кДж/кг}$

Ауа арқылы қабылдаған жылу:

$$Q_a = \left(\alpha_m + \frac{\Delta \alpha_a''}{2} \right) (H_a'' - H_a') = \left(1,2 + \frac{0,03}{2} \right) (2545,1 - 1604,1) = 1143,3 \text{ кДж/кг} \quad (5.42)$$

Шығардағы ауа қажыры:

$$H_z' = H_z'' + \frac{Q_a}{\varphi} - \Delta \alpha H_{nrc}^0 = 2930,2 + \frac{1143,3}{0,995} - 0,03 \cdot 1587,5 = 4039,5 \quad (5.43)$$

Орташа газ және ауа температурасы:

$$t_z = \frac{t_z' + t_z''}{2} = \frac{471 + 341}{2} = 406^\circ \text{C} \quad (5.44)$$

$$t_a = \frac{t_a' + t_a''}{2} = \frac{212 + 338}{2} = 275^\circ \text{C}$$

$H_{сн}^0 = 471^\circ \text{C}$ - шығарағы газ температурасы

Орташа ауа температурасы арқылы сорма ауа қажырын табамыз:

$$H_{сн}^0 = 1587,5 \text{ кДж/кг}$$

Ауа және газдың табиғи ағыны:

$$F_r = 0,785 \cdot d_{вн}^2 \cdot n = 0,785 \cdot 0,0368^2 \cdot 20856 = 22,2 \text{ м}^2 \quad (5.45)$$

$$F_r = e \cdot 2(B - d_c \cdot n) = 3,4 \cdot 2(14,52 - 0,04 \cdot 237) = 34,2 \text{ м}^2 \quad (5.46)$$

Газ және ауа жылдамдығы:

									Бет
									36
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні					

$$w_2 = \frac{B_p V_z (t_z + 273)}{273 F_z} = \frac{19,37 \cdot 4,8 (406 + 273)}{273 \cdot 22,2} = 10,5 \text{ м/с} \quad (5.47)$$

$$w_a = \frac{B \varepsilon_p B_p V_a^0 (t_a + 273)}{273 F_z} = \frac{1,215 \cdot 19,37 \cdot 4,34 (275 + 273)}{273 \cdot 34,2} = 6,4 \text{ м/с} \quad (5.48)$$

$V_z = 4,8 \text{ м}^3/\text{кг}$ - АБАҚ газ алу ескере отырып.

Ағындық жылу беру еселеуіші бетінен қыздырғыш ортаға:

$$\alpha_2 = \alpha_k = \alpha_n \cdot C_z \cdot C_s \cdot C_{op} = 80 \cdot 0,92 \cdot 0,93 \cdot 0,91 = 62,1 \text{ Вт/м}^2 \quad (5.49)$$

Ағындық жылу беру еселеуіші газдан жоғарыға:

$$\alpha_1 = \alpha_k = \alpha_n \cdot C_{op} \cdot C_e = 49,5 \cdot 0,85 \cdot 1 = 42,1 \text{ Вт/м}^2 \quad (5.50)$$

Жылу беру еселеуіші:

$$k = \zeta \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = 0,8 \frac{42,1 \cdot 62,1}{42,1 + 62,1} = 17,4 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5.51)$$

Тегеурін температурасы:

$$\Delta t^I = t_z^I - t_a^{II} = 471 - 338 = 133^\circ\text{C} \quad (5.52)$$

$$\Delta t^I = t_z^{II} - t_a^{II} = 341 - 212 = 129^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = \psi \frac{\Delta t^I - \Delta t^{II}}{2} = \frac{133 - 129}{2} = 279^\circ\text{C} \quad (5.53)$$

Жылу алмасу теңдеуі:

$$Q_T = \frac{H \cdot k \cdot \Delta t}{10^3 \cdot B_p} = \frac{8550 \cdot 17,4 \cdot 118}{10^3 \cdot 19,37} = 1123,6 \quad (5.54)$$

5.1.9 I-сатылы сулы үнемдегіш есептемесі

Құбыр диаметрі: $d/d_2 = 32/24 \text{ мм}$

Көлденең және бойлық аралығы: $S_1/S_2 = 74,9/46,1$

Қыздырғыш үсті: $H = 2360 \text{ м}^2$

Шығардағы газ температурасы: $t_z'' = 278^0C$

Шығардағы газ қажыры: $H_z'' = 2398,6 \text{ кДж/кг}$

Кірісіндегі су температурасы: $t_a' = 230^0C$

Кірісіндегі су қажыры: $H_a' = 972 \text{ кДж/кг}$

Шығардағы су температурасы: $t_a'' = 246^0C$

Шығардағы су қажыры: $H_a'' = 1066 \text{ кДж/кг}$

Жұмысшы ортадан қабылдаған жылу:

$$Q_b = \frac{D}{B_p} (H_a'' - H_a') = \frac{166,6}{19,37} (1066 - 972) = 565,8 \quad (5.55)$$

Кіредегі газ қажыры:

$$H_z' = H_z'' + \frac{Q_b}{\varphi} - \Delta\alpha_{\text{уз}} \cdot H_{\text{ас}} = 2398,6 + \frac{565,8}{0,995} - 0,02 \cdot 171,86 = 2930,2 \quad (5.56)$$

Орташа газ және су температурасы:

$$t_z = \frac{t_z' + t_z''}{2} = \frac{341 + 278}{2} = 310^0C \quad (5.57)$$

$$t_a = \frac{t_a' + t_a''}{2} = \frac{230 + 246}{2} = 238^0C$$

Су және газдың табиғи ағын:

$$F_c = 0,785 \cdot d_{\text{вн}}^2 \cdot n = 0,785 \cdot 0,024^2 \cdot 3 \cdot 8 = 0,112 \text{ м}^2 \quad (5.58)$$

$$F_r = (a - d_n \cdot n) \cdot 2h = (2,04 - 0,032 \cdot 0,025,2) \cdot 2 \cdot 14,36 = 35 \text{ м}^2 \quad (5.59)$$

Газ және ауа жылдамдығы:

$$w_z = \frac{B_p V_z (t_z + 273)}{273 F_z} = \frac{19,37 \cdot 4,9 (310 + 273)}{273 \cdot 35} = 5,8 \text{ м/с} \quad (5.60)$$

$$w_a = \frac{DV}{F_a} = \frac{116,6 \cdot 0,0013}{0,112} = 1,3 \text{ м/с} \quad (5.61)$$

									Бет
									38
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні					

Қабырғаның ластану температурасы:

$$t_n = 25 + t_a = 25 + 238 = 263^{\circ}C \quad (5.62)$$

Ағындық жылу беру еселеуіші газдан жоғарыға:

$$\alpha_k = \alpha_n \cdot C_z \cdot C_s \cdot C_{op} = 68 \cdot 1 \cdot 1,02 \cdot 0,99 = 69 \text{ Bm}/\text{m}^2 \quad (5.63)$$

Жылу беру еселеуішінің еселеуіші:

$$\alpha_c = \alpha_n \cdot \zeta = 60 \cdot 0,091 = 5,5 \text{ Bm}/\text{m}^2 \quad (5.64)$$

мұнда $\zeta = 1 - e^{-10,01 \cdot 0,1 \cdot 0,095} = 0,091$

Сәулелену ортасының әлсіз еселеуіші:

$$k = K_z \cdot r_n + K_{кыл} \cdot \mu_{кыл} + K_k = 5,99 + 3,52 + 0,5 = 10,01 \quad (5.65)$$

Газдық ортадағы әлсіз сәуле еселеуіші:

$$K_z r_n = \left(\frac{7,8 + 16 \cdot r_{H_2O}}{\sqrt{r_n} \cdot S} - 1 \right) \left(1 - 0,37 \frac{T_n}{1000} \right) \alpha_n = \left(\frac{7,8 + 16 \cdot 0,079}{\sqrt{0,2014} \cdot 0,095} - 1 \right) \left(1 - 0,37 \frac{1452}{1000} \right) \cdot 0,2014 = 5,99 \quad (5.66)$$

мұнда:

$$S = 0,9 \cdot d \left(\frac{4}{\pi} \cdot \frac{S_1 \cdot S_2}{d^2} - 1 \right) = 0,9 \cdot 0,032 \left(\frac{4}{3,14} \cdot \frac{74,9 \cdot 46,1}{32^2} - 1 \right) = 0,095 \quad (5.67)$$

Ұшпа күл бөлшегінің әлсіз сәуле еселеуіші:

$$K_{кыл} \alpha_{кыл} = \frac{43 \cdot \rho_r \cdot \mu_{кыл}}{(T_n \cdot d_{кыл})^{0,67}} = \frac{43 \cdot 1300 \cdot 0,053}{(1452 \cdot 16)^{0,67}} = 3,52 \quad (5.68)$$

Жылу беру еселеуіші:

$$k = \frac{\alpha_k \cdot \alpha_n}{1 + \varepsilon(\alpha_k + \alpha_n)} = \frac{69 + 6,7}{1 + 0,0033(69 + 5,5)} = 52,2 \text{ Bm}/\text{m}^2 \text{ } ^{\circ}C \quad (5.69)$$

Тегерін температурасы:

$$\Delta t^I = t_z^I - t_a^{II} = 341 - 246 = 95^{\circ}C \quad (5.70)$$

$$\Delta t^I = t_z^{II} - t_a^{II} = 278 - 230 = 48^{\circ}C$$

$$\Delta t = \frac{\Delta t^I - \Delta t^{II}}{2,31g \frac{\Delta t^I}{\Delta t^{II}}} = \frac{95 - 48}{2,31g \frac{95}{48}} = 70,4^{\circ}C \quad (5.71)$$

Жылу алмасу теңдеуі:

$$Q_T = \frac{H \cdot k \cdot \Delta t}{10^3 \cdot B_p} = \frac{2360 \cdot 52,2 \cdot 70,4}{10^3 \cdot 19,37} = 556,2 \quad (5.72)$$

5.1.10 I-сатылы ауақыздырғыш есептемесі

Кұбыр диаметрі: $d/d_2 = 40/36,8\text{мм}$

Көлденең және бойлық аралығы: $S_1/S_2 = 60/42$

Қыздырғыш үсті: $H = 18286\text{м}^2$

Шығардағы газ температурасы: $t_z^{II} = 135^{\circ}C$

Шығардағы газ қажыры: $H_z^{II} = 1172,1\text{кДж/кг}$

Кірісіндегі ауа температурасы: $t_a^I = 75^{\circ}C$

Кірісіндегі ауа қажыры: $H_a^I = 581,0\text{кДж/кг}$

Шығардағы ауа температурасы: $t_a^{II} = 212^{\circ}C$

Шығардағы ауа қажыры: $H_a^{II} = 1604,1\text{кДж/кг}$

Ауа арқылы қабылдаған жылу:

$$Q_6 = \left(\Delta \alpha_{en}^2 + \frac{\Delta \alpha_{en}^I}{2} \right) (H_a^{II} - H_a^I) = \left(0,03 + \frac{0,03}{2} \right) (1604,1 - 581) = 1273,7\text{кДж/кг} \quad (5.73)$$

Кірісіндегі газ қажыры:

$$H_z^I = H_z^{II} + \frac{Q_6}{\varphi} - \Delta \alpha \cdot H_{nrc}^0 = 1172,1 + \frac{1273,7}{0,995} - 0,03 \cdot 828,7 = 2398,6 \quad (5.74)$$

$t_z^I = 278^{\circ}C$ кірісіндегі газ температурасы

Орташа газ және су температурасы:

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

$$t_z = \frac{t_z^I + t_z^{II}}{2} = \frac{278 + 135}{2} = 207^{\circ}C \quad (5.75)$$

$$t_a = \frac{t_a^I + t_a^{II}}{2} = \frac{212 + 75}{2} = 144^{\circ}C$$

$H_{сн}^0 = 828,7 \text{ кДж/кг}$ орташа ауа температурасы арқылы сорма ауа қажырын анықтаймыз.

Су және газдың табиғи ағыны:

$$F_r = 0,785 \cdot d_{вн}^2 \cdot n = 0,785 \cdot 0,0368^2 \cdot 12780 = 13,6 \text{ м}^2 \quad (5.76)$$

$$F_a = 2,3 \cdot 2(13,08 - 0,04 \cdot 213) = 21 \text{ м}^2 \quad (5.77)$$

$$F_r = 0,785 \cdot d_{вн}^2 \cdot n = 0,785 \cdot 0,0368^2 \cdot 18012 = 19 \text{ м}^2 \quad (5.78)$$

$$F_r = e \cdot 2(B - d_c \cdot n) = 3,4 \cdot 2(14,52 - 0,04 \cdot 237) = 34,2 \text{ м}^2 \quad (5.79)$$

Жалпы қатар үшін:

$$F_r = \frac{H}{\frac{H_{1k}}{F_z} + \frac{H_{2,3k}}{F_z}} = \frac{18286}{\frac{3542}{13,6} + \frac{14744}{19}} = 17,64 \text{ м}^2 \quad (5.80)$$

$$F_r = \frac{H}{\frac{H_{1k}}{F_z} + \frac{H_{2,3k}}{F_z}} = \frac{18286}{\frac{3542}{21} + \frac{14744}{34,2}} = 30,4 \text{ м}^2$$

Газ және ауа жылдамдығы:

$$w_z = \frac{B_p V_z (t_z + 273)}{273 F_z} = \frac{19,37 \cdot 5,3(207 + 273)}{273 \cdot 17,64} = 10,3 \text{ м/с} \quad (5.81)$$

$$w_a = \frac{B \varepsilon_p B_p V_a^0 (t_a + 273)}{273 F_z} = \frac{1,245 \cdot 19,37 \cdot 4,34(144 + 273)}{273 \cdot 30,4} = 5,3 \text{ м/с} \quad (5.82)$$

Ағындық жылу беру еселеуіші бетінен қыздырғыш ортаға:

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		41

$$\alpha_2 = \alpha_{\kappa} = \alpha_n \cdot C_z \cdot C_s \cdot C_{op} = 60 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,97 = 58,2 \text{ Bm}/\text{m}^2 \quad (5.83)$$

Ағындық жылу беру еселеуіші газдан жоғарыға:

$$\alpha_1 = \alpha_{\kappa} = \alpha_n \cdot C_{op} \cdot C_e = 60 \cdot 1,12 \cdot 1 = 42,7 \text{ Bm}/\text{m}^2 \quad (5.84)$$

Жылу беру еселеуіші:

$$k = \zeta \frac{\alpha_1 \cdot \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = 0,7 \frac{42,7 \cdot 58,2}{42,7 + 58,2} = 19,7 \text{ Bm}/\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5.85)$$

Тегеурін температурасы:

$$\Delta t^I = t_2^I - t_a^{II} = 278 - 212 = 66^\circ\text{C} \quad (5.86)$$

$$\Delta t^I = t_2^{II} - t_a^{II} = 135 - 75 = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = \psi \frac{\Delta t^I - \Delta t^{II}}{2} = 0,9 \frac{66 - 60}{2} = 56,7^\circ\text{C} \quad (5.87)$$

Жылу алмасу тендеуі:

$$Q_T = \frac{H \cdot k \cdot \Delta t}{10^3 \cdot B_p} = \frac{18286 \cdot 19,7 \cdot 56,3}{10^3 \cdot 19,37} = 1253,4 \text{ кДж/кг.} \quad (5.88)$$

6 Қырландыру тәсілі арқылы сулы үнемдегіштің сенімділігін арттыру

Қырландыған құбырлардың геометриялық сипаттамаларын тиімділеу ғана емес, жылуалмастырғышты қарқындыландыру келешекте үнемдеп және халық шаруашылығында қолдануға мүмкіндік береді. Жылуалмастырғыштық құрылғыға жіберілген метан, қолданылатын жылуалмастырғыштың қырланған беттері өзіміз білетін отынның үнемділігіне әкеледі.

Жоғарыда көрсетілген мәселелер және жұмыс тәжірибелері үнемдегіштің жылуалмастырғыш беті, Екібастұз көмірін жағатын қазан қондырғысы ретінде қолдануға мүмкіндік береді. Мәселенің күрделілігін ескере отырып, БКЗ орындайтын қазан қондырғысына арналған қырланған үнемдегіштерді жасап шығару РЭУ “Астанаэнерго” және Барнаулдың қазан заводына ұсынылды.

Біріншіден Астана қаласының ЖЭО-2-де жұмыс істейтін БКЗ –420-140 қазан қондырғысында үнемдегіштің тегіс құбырларының орнына көлденең келген қырланған құбырлардан тұратын өнеркәсіпті орнату үшін ұзақ уақыт бойы келісті.

Екібастұз көмірімен жұмыс істейтін Барнаул қазан заводының төрт түрлі қазанның БКЗ-(420,320,220,160) жұмыс нәтижесінде үнемдегіштің тозуынан айырмашылығы бар екендігін көрсетеді. БКЗ-420-140 қазанының тозуы үлкен дәрежелі, ал БКЗ-160-140 қазанының тозуы аздау болып келеді. БКЗ-420-140 қазанындағы бір сатылы үнемдегіштер 4,5 жылдан кейін түгелдей ауыстырылады (25000 сағ жұмыс істеуі). Ал БКЗ-160-140 қазанының жұмыс істеуі 70000сағ болса да, ауыстырылуы қажет етілмейді.

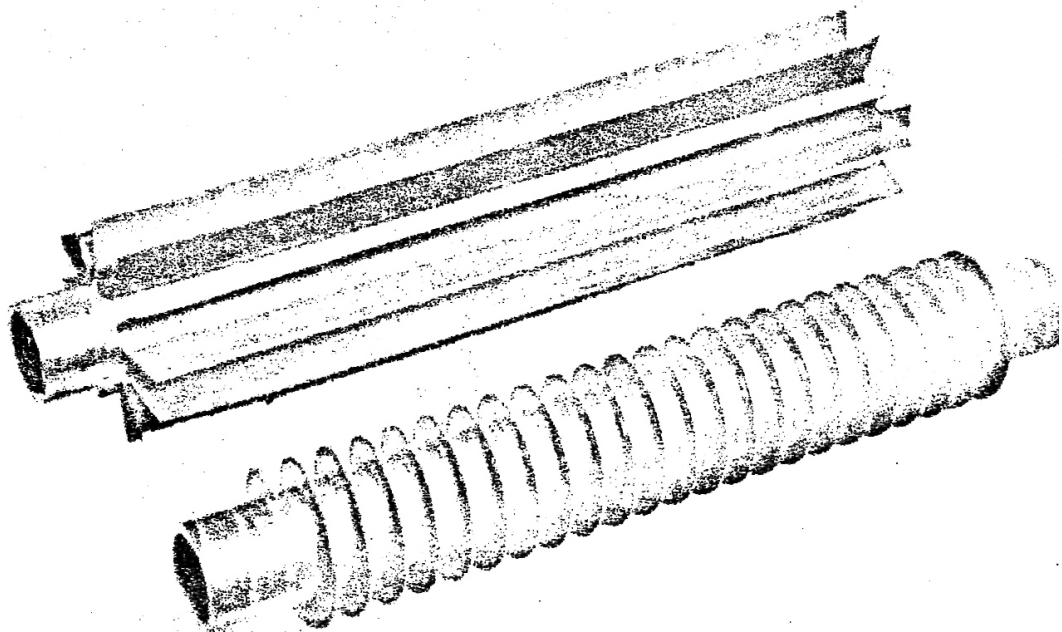
6.1 Құбырлардың қырлануы туралы қысқаша мәлімет

Құбырлардың көлденең қырлануы жабыстыру әдісі арқылы шығарылады. Бұл әдістің артықшылығы- жабыстырудың қиындатылғанында және жабыстырудың сапасында. Жабыстыру 50-60 м/мин дейін жетеді. Осы әдіске сүйене отырып ИЭС Потон атындағы жабыстыру қондырғысын жасап шығарған, ол ИТТФ А.И.Украинадағы тәжірибелік өндірісте тексерілген. ЛЗ-107 типті генераторда 440000 Гц жиілігі бар ток жылжып бара жатқан контактісі (үш) қырға(екі) және құбырға(бір) әкелінеді. Құбыр мен қырдың(4) шектесуі жабысу нәтижесі байқалады. Қыр мен құбырдың қызуы бір-біріне қаратылған аумақшада өте жоғары температурада болады(4). Құрылғыда алдын ала қыздырып ылған құбыр көрсетіледі (суретте көрсетілген). Бұл бізге беттің екі жағының сапалы жабыстырылуын береді. Жабыстыру кезіндегі құбырдың бұралуы және айналуы доңғалақшалар көмегімен болады. Қырланған құбырарды шығару үшін келесі материалдар тізімі қолданылады:

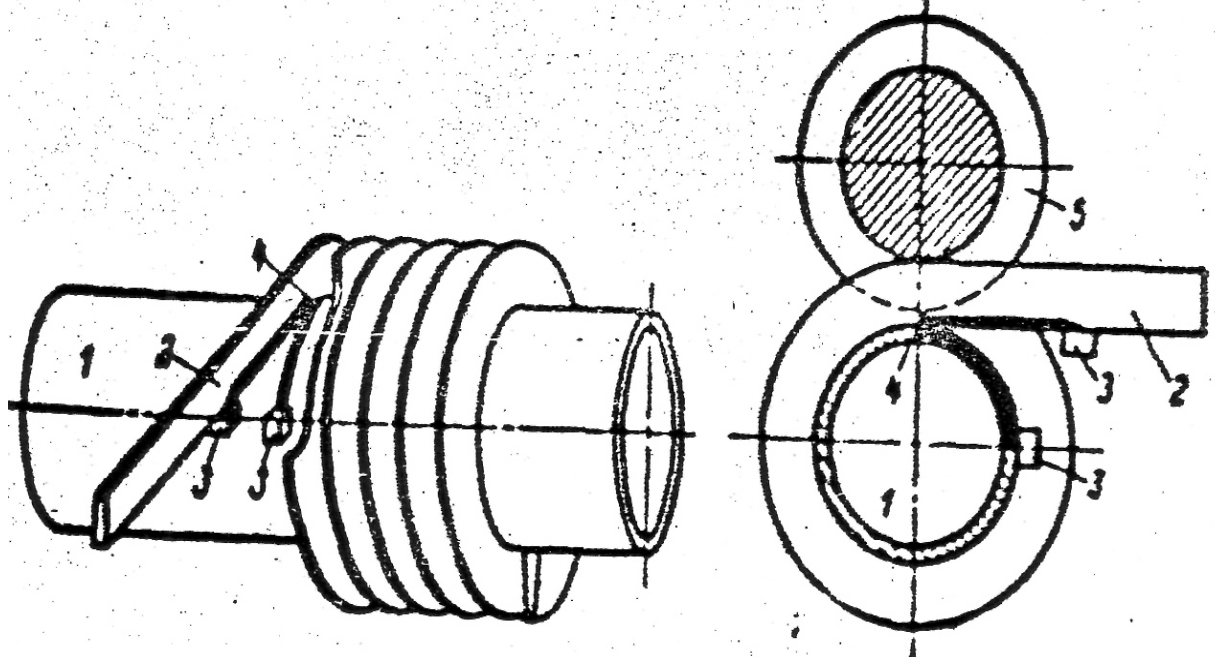
- құбырлар, сыртқы диаметрі 22-60 мм
- ұзындығы 5-6 м дейін
- лента 0,8*9-11 мм , көміртекті болаттан

Жабыстырудың жылдамдығы диаметрден және құбырдың қалыңдығынан, лентаның геометриялық мөлшерлерінен тәуелді.

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



6.1 сурет – Бойлық және көлденең қырланған құбырлар



6.2 сурет – Құбырға спиралді қырланған жабыстырудың радиотолқынды схемасы

6.2 Тегіс құбырлы үнемдегіштің ерекшелігі

құбыр диаметрі $d_1/d_2=32/25$ мм

құбыр қадамы $s_1/s_2=85/46$

одақтар саны $n=6$

Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні
------	------	---------	------	------

ирек түтіктің жалпы саны $z_1 = 111$
 газ қадамындағы құбыр саны $z_2 = 16 \cdot 2 = 32$ (32-4 ілмек)
 газ өтуінің қимасы, $F [m^2]$

$$F_r = (4,7 \cdot 2,08 - 4,606 \cdot 18,5 \cdot 0,032) \cdot 6 = 42,1 m^2 \quad (6.1)$$

Су өтуінің қимасы, $f_b [m^2]$

$$f_b = 0,785 \cdot 0,025^2 \cdot 4 \cdot 18,5 \cdot 6 = 0,218 m^2 \quad (6.2)$$

Үнемдегіштің қызуының беті:

$$H = 6 \cdot 3,7 \cdot 4,62 \cdot 3,14 \cdot 0,032 \cdot 4 \cdot 4 = 1660 m^2 \quad (6.3)$$

$$S = (1,87 \frac{110 + 46}{32} - 4,1) \cdot 0,032 = 0,16 m^2 \quad (6.4)$$

үнемдегіштің коллекторлары арасындағы қашықтық(геометриялық)

$$l_k = 1410 \text{ мм}$$

коллектордың геометриялық осі мен шыб соңына дейінгі аралық $l_0 = 5445 \text{ мм}$

Құбырдың жұмыс бөлімінің ұзындығы (шахта сыртына шығарылған коллектор мен құбырдың ұзындығын ескермегенде) $l_p = 4800 \text{ мм}$

Конвективті шахтаның үнедегіш беттері өз массасын каркасқа береді де, одақтардың жиынтығы жоғары қарай бағытталған.

Бірінші сатылы сулы үнемдегіш ауа жылытқыш астында орналасқан және 6 блоктан тұрады. Үнемдегіш тегіс құбырлы ирек түтікшелі болады (шахматты қатарда).

6.3 Қырланған үнемдегіштің есебі

Үнемдегіш бетінің қызуын даярлауға арналған көлденең қырланған құбырдың геометриялық сипаттамасы.

- құбыр диаметрі, $d_{mp} = 32 \text{ мм}$
- құбыр қабырғасының қалыңдығы $\delta_{mp} = 3,5 \text{ мм}$
- қырдың ұзындығы $h_p = 10 \text{ мм}$
- қыр қадамының орамы $t_p = 11 \text{ мм}$
- қырлану бойынша құбыр диаметрі $D_p = 52 \text{ мм}$

									Бет
									45
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

Қырландырудың беті бір метрде келесі формуламен анықталады:

$$H_p = H_{\delta_{ок}} + H_{mф}, M^2 \quad (6.5)$$

$H_{\delta_{ок}}$ - қыр бетінің жағы;

t_p - қыр қадамының орамы

$$H_{\delta_{ок}} = 2 \frac{\pi}{4} (0,052^2 - 0,032^2) \frac{1}{0,011} = \frac{\pi}{2} (0,0027 - 0,001) * 91 = 0,243 M^2 \quad (6.6)$$

$H_{mф}$ - сырт жағындағы қыр беті

$$H_{mф} = \Pi * D_p * G_p \frac{l_{mp}}{t_p}, M^2 \quad (6.7)$$

$G_p = 1 \text{ мм} = 0,001$ - құбырға қыр қадамының орамасы

$$H_{mф} = 3,14159 \cdot 0,052 \cdot 0,01 \frac{1}{0,011} = 0,0148 M^2 \quad (6.8)$$

$H_{\delta_{ок}} = 0,243 M$, $H_{mф} = 0,0148 M^2$ біле отырып, бір метрдегі қырландыру бетін таба аламыз:

$$H_p = H_{\delta_{ок}} + H_{mф} = 0,243 + 0,0148 = 0,258 M^2 \quad (6.9)$$

Қырдан бос жатқан құбыр бетін анықтаймыз:

$$H_{mp} = \pi d_{mp} l_{mp} \left(1 \frac{\delta_p}{t_p}\right) M^2 \quad (6.10)$$

мұндағы d_{mp} - құбыр диаметрі, $d_{mp} = 0,032 \text{ м}$

l_{mp} - қарастырып жатқан аумақтағы құбырдың ұзындығы,

$l_{mp} = 1 \text{ м}$

δ_p - қыр қалыңдығы, $\delta_p = 0,001 \text{ м}$

						ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет 46
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні			

$$H_{mp} = 3,14159 \cdot 0,032 \cdot 1 \left(1 - \frac{0,001}{0,001}\right) = 0,09 \text{ м}^2 \quad (6.11)$$

Қырланған құбырдың сыртқы толық беті

$$H_{нар} = H_p + H_{mp} \cdot M^2 \quad (6.12)$$

$$H_{нар} = 0,258 + 0,09 = 0,348 \text{ м}^2$$

Сыртқы бетіне әкелінген құбырдың қырлану коэффициентін есептейміз.

$$\varphi_p = \frac{H_{нар}}{I_{umr}} \quad (6.13)$$

мұндағы $I_{umr} = \pi d_{mp} l_{mp} \cdot M^2$ - құбырдың сыртқы беті

$$H_{m.mp} = 3,14159 \cdot 0,032 \cdot 1 = 0,1 \text{ м}^2 \quad (6.14)$$

$$\varphi_p = \frac{0,348}{0,1} = 3,48 \quad (6.15)$$

φ_p 3,48 - бұл өте жоғары коэффициент

Газ жолын түйіп тастау:

$$f = d_{mp} \cdot l_{mp} + 2 \frac{l_{mp}}{t_p} h_p \cdot S_p, \text{ м}^2 \quad (6.16)$$

$$d_{mp} = 0,032 \cdot 1 + 2 \frac{1}{0,011} \cdot 0,01 \cdot 0,001 = 0,0398 \text{ м}^2$$

Астыңғы бөліктегі газ жолың мөлшерін есептейміз (үнемдегіштің бір бөлігінің құруына арналған газдың жануы)

$$F_r = A \cdot B = 2,08 \cdot 4,7 = 9,78 \text{ м}^2 \quad (6.17)$$

мұндағы $A=2,08$ - газ жолының ұзындығы

$B=4,7$ м- газ жолының ені

Әр бөліктердегі құбыр шоғында шахматты рет қолданылады.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		47

- көлденең аралығы $S_1 = 168$ мм
 - бойлық аралығы $S_2 = 70$ мм
 - бірдеңгейлік тақ қатардағы құбырлар саны $n_1 = 13$
 - жұп қатардағы құбырлар саны $n_2 = 12$
 - шоқтағы көлденең құбырлар саны $N = 24$
 - тақ қатардағы құбырлар саны $n_3 = 156$
 - жұп қатардағы құбырлар саны $n_4 = 144$
 - бір бөліктегі жалпы құбырлар саны $n_5 = 300$
- 9 Бір бөлік арқылы газдардың өтуінің қимасы:

$$F_{жсo} = F_r - F_3 = F_r - n_1 * f_3 * B, м^2 \quad (6.18)$$

$$F_p = 9.78 м^2, n_1 = 13$$

$f_3 = f = 0.0338 м^2$ - газ жолын түйіп тастау
 $B = 4,7 м$

$$F_{жсo} = 9.78 - 13 \cdot 0.0338 \cdot 4.7 = 7.7 м^2 \quad (6.19)$$

Үнемдегіш арқылы өтетін газдардың қимасы (сатылы үнемдегіштің барлық алты бөліктерінен өтетін)

$$F_{жсo} = F_{жсo} \cdot 6 = 7,71 \cdot 6 = 46,26 м^2 \quad (6.20)$$

Болатты таспа санын және қырланған құбырдың бір метріндегі қырлар санын есептейміз.

$$N_p = \frac{l_{mp}}{t_p} \quad (6.21)$$

$l_{mp} = 1 м$ - құбырдың қарастырылған аумақтың ұзындығы

$t_{mp} = 0.01 м$ - өрме қадамы

Құбырлар саны $N_p = \frac{1}{0.011} = 91 \quad (6.22)$

Ұзындық пен қырлануға қажетті лентаның мөлшерін анықтаймыз

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

$\Delta\alpha_{эк} 0,02$ -үнемдегішке ауаның соруы

$Y_{кв}^0 = 39$ ккал/кг -суық ауының жылу мазмұны

$$Y' = 553,2 + \frac{145}{0,996} - 0,02 \cdot 3,9 = 698 \text{ккал/кг} \quad (6.29)$$

Сулы үнемдегіштен шығуындағы түтіндік газдардың температурасы, $T'' = 298,7^\circ C$

Үнемдегішке кіруіндегі қорек суының температурасы, $t = 230^\circ C$.

Үнемдегішке кіруіндегі қорек суының жылу мазмұны, $i = 237,1$ ккал/кг.

Шығудағы қорек суының жылу мазмұны

$$i'' = i' + Q_6 \cdot \frac{B_p}{D}, \text{ккал/кг} \quad (6.30)$$

$B_p = 836685$ кг/сағ-отын шығынының сағатындағы есептеуі

$D = 420000$ кг/сағ – қазан қондырғысының бу өндірімділігі

$$i'' = 237,1 + \frac{145 \cdot 83,685}{420} = 266 \text{ккал/кг} \quad (6.31)$$

Жылу мазмұның біле отырып, сулы үнемдегіштің бір сатылы шығуындағы қорек суының температурасын таба аламыз $t'' = 252^\circ C$

Сулы үнемдегіштің кіруіндегі ыстық тегеурін

$$\Delta t'' = T' - t'' = 378 - 252 = 126^\circ C \quad (6.32)$$

Үнемдегіштің шығысындағы ыстық тегеурін

$$\Delta t'' = T'' - t' = 378 - 252 = 126^\circ C \quad (6.33)$$

Орташа ыстық тегеурін

$$\Delta t = \frac{\Delta t' + \Delta t''}{2} = \frac{126 + 69}{2} = 97,5^\circ C \quad (6.34)$$

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

Түтіндік газдардың орташа температурасы

$$T_{opt} = \frac{T' + T''}{2} = \frac{378 + 298.7}{2} = 338.4^{\circ}C \quad (6.35)$$

Судың орташа температурасы

$$t_{opt} = \frac{t^1 + t^2}{2} = \frac{230 + 252}{2} = 241^{\circ}C \quad (6.36)$$

Ластанған беттің температурасы

$$t_3 = t_{opt} + 25 = 241 + 25 = 266^{\circ}C \quad (6.37)$$

Газдардың орташа жылдамдығы

$$W_r = \frac{B_p \cdot V_r (T_{cp} + 273)}{3.6 \cdot F_2 \cdot 273} = \frac{83.6 \cdot 5.76 \cdot (338.4 + 273)}{3.6 \cdot 37.8 \cdot 273} = 7.92 \text{ м/с} \quad (6.38)$$

мұндағы $V_r = 5.76 \text{ м}^3 / \text{кг}$ - түтіндік газдардың көлемі

$F_r = 37.8 \text{ м}^2$ - газдар өтуіне арналған қима

Ағындықтың жылу беру коэффициенті

$$\alpha_k = C_z \cdot C_s \cdot C_{\phi} \cdot \alpha_n, \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot ^{\circ}C \cdot \text{сағ} \quad (6.39)$$

$$\alpha_k = 1,0 \cdot 1,25 \cdot 0,99 \cdot 57,6 = 71,5 \quad (6.40)$$

Сәулелендіру қабатының нәтижелік қалыңдығы $S=0.113 \text{ м}$

Үш атомды газдың сіңіру қабілетілігінің қосындысы

$$\omega = \tau_n \cdot S = 0.217 \cdot 0.113 = 0.0245 \quad (6.41)$$

Тозаңды ағынның сіңіру күші

$$KS = (k_{\tau} \cdot \tau_n + \kappa_n \cdot \mu) = (4.55 \cdot 0.217 + 0.013 \cdot 64) \cdot 0.113 = 0.243 \quad (6.42)$$

Сәулеленудің жылу беру коэффициенті

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

$$\alpha_n = a \cdot \alpha_n = 0,135 \cdot 35,5 = 6,6 \text{ ккал} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C сағ}$$

Сулы үнемдегіш беттерінің ластану коэффициенті

$$E = C_d \cdot C_{fp} \cdot E_0 = 0,8 \cdot 1 \cdot 0,0038 = 0,00304 \text{ м}^2 \text{ сағ}^0 \text{C} / \text{ккал} \quad (6.43)$$

Жылу өту коэффициентін есептейміз

$$K = \frac{\alpha_k + \alpha_n}{1 + E(\alpha_k + \alpha_n)} = \frac{71,5 + 6,6}{1 + 0,0304(71,5 + 6,6)} = 63,1 \quad (6.44)$$

Жылуалмастырғыш теңдігінің сатысының жылукбылдағышы

$$Q_m = \frac{H \cdot K \cdot \Delta t}{B_p} = \frac{1588 \cdot 63,1 \cdot 97,5}{83685} = 145 \text{ ккал} / \text{кг} \quad (6.45)$$

мұндағы: сулы үнемдегіштің қызыған беті

$K = 63,1 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сағ}$ – жылу өту коэффициенті

$\Delta t = 97,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ - орташа ыстық тегеурін

$H_p = 1588 \text{ м}^2$ есептеуі қажеттілігінен бір сатылы сулы үнемдегіштің қызу беті

$$H_p = \frac{B_p \cdot Q_b}{K \cdot \Delta t} = \frac{83685 \cdot 145}{63,1 \cdot 97,5} = 1586 \text{ м}^2 \quad (6.46)$$

Қондыру беті $H_{кой} = 1588 \text{ м}^2$

6.4 Көмірдің 47% күлділіктегі бір сатылы көлденең қырланған үнемдегіштің есептеуі

Берілгені: Сулы үнемдегішті енгізгендіктен, тегіс құбырлы үнемдегіштің құрылысына негізделеміз, сондықтан қырланған үнемдегіштің көрсеткіштері тегіс құбырлы үнемдегішпен сәйкес келеді.

БКЗ-420-140 қазан қондырғысының бу өндірімділігі $D = 420 \text{ т/сағ}$

Қазан қондырғысының сағатындағы отын шығыны $B_p = 83685 \text{ кг/сағ}$

Үнемдегішке берілген жылу саны: $Q_{эк} = 118 \text{ ккал} / \text{кг}$

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

Сулы үнемдегішке кіруіндегі газдар температурасы: $t_2' = 378^{\circ}C$

Бір сатылы үнемдегіш артындағы газдар саны: $t_2'' = 298.7^{\circ}C$

Газдың орташа температурасы: $E_2 = 338.4^{\circ}C$

Үнемдегіш кірісіндегі су температурасы: $t_b' = 230^{\circ}C$

Үнемдегіш шығындағы су температурасы: $t_b'' = 252^{\circ}C$

Үнемдегіш кірісіндегі ыстық тегеурісі: $\Delta t' = 126^{\circ}C$

Үнемдегіш шығуындағы ыстық тегеурін: $\Delta t_2'' = 69^{\circ}C$

Орташа ыстық тегеурін: $\Delta t = 97.5^{\circ}C$

Газдар өтуіне арналған қима: $F_{жэ} = 46,26 м^2$

Үнемдегіштің бір сатысынан газдың өтуіне арналған қима:
 $F_{жс} = 7.71 м^2$

Құбырлы ошақтағы қыздырылған газдардың жылдамдығы:

$$W_2 = \frac{83685 \cdot 5.76(338.4 + 273)}{3600 \cdot 46.26 \cdot 273} = 6.4 м / с \quad (6.47)$$

мұндағы V_l - түтіндік газдар көлемі, $V_l - 5,76 м^2 / кг$

B_p - бір сағаттағы отынның шығыны, $B_p - 83685 кг/сағ$

t_2 - газдардың орташа температурасы, $t_2 - 338,4^{\circ}C$

Қызыған газдар жағынан жылу берудің ағындық коэффициентін есептейміз (есептеу IV тарау, 1 формула бойынша есептеледі)

$$N_{4конв} = 0.195 \cdot Re^{0.68} \left(\frac{h_p}{\alpha_{mp}} \right) \cdot \left(\frac{t_p}{\alpha_{mp}} \right) \cdot \varphi^{0.4} \cdot P_r^{0.33} \cdot l_m \quad (6.48)$$

- орташа температурадағы қызған газдардың физикалық тұрақтылығы

$t_2 = 338.4^{\circ}C$

- меншікті салмағы $\gamma = 0.572 кг / м^3$

- тұтқырлық $\nu = 50,84 м^2 / с \cdot 10^{-6}$

- меншікті жылусыйымдылық $C_p = 0,28 ккал / кг \cdot ^{\circ}C$

- жылуөткізгіштік $\lambda \cdot 10^2 = 4,4 ккал / м \cdot ^{\circ}C \cdot сағ$

- Прандель саны $P_r = 0.65$

Рейнольд саның есептейік (Re)

$$Re = \frac{\omega_2 \cdot d_{mp}}{\nu} = \frac{6,4 \cdot 0,032 \cdot 10^6}{50,34} = 4028 \quad (6.49)$$

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

Өлшемділіксіз шаманы есептейміз:

$$\left(\frac{h_p}{\alpha_{mp}}\right) = \left(\frac{0,01}{0,032}\right) = 1,262 \quad (6.50)$$

$$\left(\frac{t_p}{\alpha_{mp}}\right) = \left(\frac{0,011}{0,032}\right) = 0,725 \quad (6.51)$$

Шахматты ошақтағы құбырлар орналасуына әсерін есептейтін геометриялық көрсеткішті есептейміз

$$\varphi = \frac{S_1 - d_{mp}}{S_2 - d_{mp}}$$

$$S_1' = 0.168\text{м}$$

$$S_2'' = 0.109\text{м}$$

S_1', S_2' - құбыр ошағындағы қия және ені бойынша құбыр қадамы

$$\varphi = \frac{(0,168 - 0,032)}{(0,109 - 0,032)} = 1,76 \quad (6.52)$$

$$S_2' = \sqrt{0.25 \cdot S_1'^2 + S_2''^2} = \sqrt{0.25 \cdot 0.168^2 + 0.07^2} = 0.109\text{м}$$

Нуссельт санын есептейміз

$$N_{иконв} = 0.195 \cdot (4028^{0.68}) \cdot 1.262 \cdot 0.725 \cdot 1.76^{0.4} \cdot 0.65^{0.33} \quad (6.53)$$

$$N_{иконв} = 0.195 \cdot 282 \cdot 1.262 \cdot 0.725 \cdot 1.25 \cdot 0.87 \cdot 1 = 54$$

Қыздырыған газдар жағындағы ағындық жылу беру коэффициенті

$$\alpha_k = \frac{N_{иконв} \cdot \lambda}{\alpha_{mp}} = \frac{54 \cdot 4,2}{0,032 \cdot 10^2} = 70,8 \text{ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{}^{\circ}\text{С} \cdot \text{сағ} \quad (6.54)$$

Келтірілген жылу беру коэффициентін есептеу

$$\alpha_{np} = \left[\frac{H_p}{H_{np}} \cdot E\mu + \frac{H_{mp}}{H_{np}} \right] \cdot \frac{\varphi \cdot \alpha_{иконв}}{1 + E\varphi \alpha_{иконв}} \quad (6.55)$$

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

мұндағы H_p – 1м басталған құбырдың қырланған беті, $H_p = 0,258 м^2$
 H_{np} – бір метрдегі қырланған құбырдың толық сыртқы беті,
 H_{mp} – қырдан бос жатқан құбыр беті, $H_{mp} = 0,09 м^2$
 E – қырланудың тиімділік коэффициенті, $E=0,91$

$$\frac{H_p}{H_{np}} = \frac{0,258}{0,348} = 0,74$$

$$\frac{H_{mp}}{H_{np}} = \frac{0,09}{0,348} = 0,26 м^2$$
(6.56)

$$\alpha_{np} = [0,74 \cdot 0,91 \cdot 1 + 0,26] \frac{0,85 \cdot 67,8}{1 + 0,05 \cdot 0,85 \cdot 67,8} = 41,7 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сағ}$$
(6.57)

Құбырдың сыртқы бетіне апарып берілген жылу өту коэффициенті

$$K = \alpha_{np} \cdot \varphi \cdot 0,8 = 43,1 \cdot 3,48 \cdot 0,8 = 120 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сағ}$$
(6.58)

Қажетті үнемдегіштің қызу беті (құбырдың сырт жағында)

$$H_{эк} = \frac{Q_{эк} \cdot B_p}{K \cdot \Delta t} = \frac{118 \cdot 83685}{120 \cdot 97,5} = 844 м^2$$
(6.59)

мұндағы $Q_{эк}$ - үнемдегіштің берілген жылу қабылдағышы, $Q_{эк} = 118 \text{ ккал} / \text{кг}$

K – құбырдың сыртқы жағыдағы жылу өту коэффициенті,

$$K = 120 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сағ}$$

Δt – орташа ыстық тегеурін, $\Delta t = 97,5$

Үнемдегіштің нақты қыздырылған беті:

$$H_{эк}^к = 6 \cdot n_5 \cdot B \cdot H_{umr}, м^2$$

$$H_{umr} = 3,14159 \cdot 0,032 \cdot 1 = 0,1005288 м^2$$

$$H_{эк}^к = 6 \cdot 300 \cdot 4,7 \cdot 3,14159 \cdot 0,032 \cdot 1 = 850 м^2$$
(6.60)

Құбырдың қырланған бөлігінің жалпы ұзындығы:

$$L_3 = G \cdot n_5 \cdot B = 6 \cdot 300 \cdot 4,7 = 3460 м$$
(6.62)

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

6.5 Көмірдің 47% күлділіктегі тегіс құбырлы және қырланған үнемдегіштің ауақозғалымдық есебі

БКЗ-420-140 қондырғысының бір сатылы тегіс құбырлы сулы үнемдегіштің ауақозғалымдық есептеуі.

Бір қатардағы газ трактінің кедергісі $\Delta h_{z\phi} = 0.39 \text{ кг/м}^2$

Құбыр ошағыуың шахматты қатардағы түзеткіш коэффициенті $C_3 = 1, C_d = 1$

Түзеткіш қолданылу арқылы бір сатылы сулы үнемдегіштің кедергісі

$$\Delta t_{\text{ест}} = C_3 \cdot C_d \cdot \Delta h_{mp} (z + 1) \cdot k = 1 \cdot 1 \cdot 0.39(32 + 1) \cdot 1.2 = 15.45 \text{ кг/м}^2 \quad (6.63)$$

Бір сатылы көлденең қырланған сулы үнемдегіштің ауақозғалымдық есептеуі

$$E_u = 2.5 \cdot \text{Re}^{-0.25} \cdot \left(\frac{h_p}{\alpha_{mp}} \right)^{0.5} \cdot \left(\frac{t_p}{\alpha_{mp}} \right)^{-0.55} \cdot \varphi^{-0.2} \cdot m \quad (6.64)$$

мұндағы $m=24$ шоқтағы қатар саны

$$\text{Re}^{-0.25} = (4028)^{-0.25} = 0.126$$

$$\left(\frac{h_p}{\alpha_{mp}} \right)^{0.5} = \left(\frac{0.01}{0.032} \right)^{0.5} = 0.559 \quad (6.65)$$

$$\left(\frac{t_p}{\alpha_{mp}} \right)^{-0.55} = \left(\frac{0.011}{0.032} \right)^{-0.55} = 1.8$$

$$E_u = 2.5 * 0.126 * 0.559 * 1.8 * 0.9 * 24 = 6.85$$

Бір сатылы қырланған үнемдегіштің газ трактінің кедергісі

$$\Delta P = E_u \cdot \rho \cdot W_2^2, \text{ кг/м}^2 \quad (6.66)$$

мұндағы E_u - Эйлер саны, $E_u = 6.85$

$\rho = 0.054$ еркін түсу үдеуіне қатынасты анықталатын түтікті газдар тығыздық шамасы

W_2 - газдар жылдамдығы, $W_2 = 6.4$ м/с (жылулық есебінен)

$$\Delta P = 6.85 \cdot 0.054 \cdot 6.4^2 = 15.1 \text{ кг/м}^2 \quad (6.67)$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні		56

Сонымен, көлденең қырланған және тегіс құбырлы сулы үнемдегіштің ауақозғалымдық есептеулерінен тегіс құбырлы газ трактінің кедергісі

$\Delta h_{\text{сст}}(\Delta P) = 15.45 \text{ кг/м}^2$, ал көлденең қырланған $\Delta P = 15.1 \text{ кг/м}^2$ болып табылады.

Бұл қырланған үнемдегіштің түтікті газдар жылдамдығының кемитіндігін көрсетеді (газ трактінің кедергісі кемигендіктен және көлденең қырланған үнемдегіштегі құбырдың көлденең және бойлық қадамының өсуіне байланысты газ жылдамдығы кемиді). Тегіс құбырлы сулы үнемдегіште газ жылдамдығы $W_2' = 7.92 \text{ м/с}$, ал көлденең қырланғанда $W_2'' = 6.4 \text{ м/с}$.

Түйіндеме

Көп күлді Екібастұз көмірінде 47% дейін күлділікте жұмыс істейтін БКЗ-420-140 қазан қондырғысының көлденең қырланған үнемдегіштің қолданылуы құбырдың күлден тозуды азайтуға және ирек түтіктерді жасап шығаруға арналған үнемдеумен бірге құбыр шығының азайтуға көмектеседі.

2 Құбырдың шіруі олардың санын азайтады, сондықтан тегіс құбырлы үнемдегіштің 65610 кг бар қырланғанға 26950 кг барға ауыстырылуы әр қазан қондырғыдағы құрал санының азайтуына әкеледі.

Көлденең қырланған құбырлардан жасалған үнемдегіштің енгізілуі қазанның сенімділігін арттырады және жылулық, электрлік энергияның өндірілуін жоғарлатады, шығынды азайтады, ирек түтікті өндірудегі жабыстыру саны азайтылады.

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

7 Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі

Еңбекті қорғаудың негізгі талабы-жұмысшыларға қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсер етуін болдырмайтын жағдайлар жасау.

Қазақстан Республикасы Еңбек кодексінің 2016 (2015 жылғы 23 қараша №414) талаптары негізінде салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау, жазатайым оқиғалар мен кәсіптік аурулардың алдын алу бойынша нақты іс-шаралар әзірленді.

Еңбекті қорғау туралы заңнамада көзделген іс-шаралардың орындалуы станциядағы еңбекті қорғаудың қажетті деңгейін қамтамасыз етеді және келесі іс-шаралар көзделеді: жабдықтарды жаңарту, жабдықтар мен процестерді автоматты қашықтықтан басқаруды енгізу, автоматты бақылау және сигнал беру жүйелерін енгізу, техникалық тәсілдер мен жұмысшыларды электр тоғымен зақымданудан қорғау құралдарын енгізу, жұмыстарды механикаландыру, жұмысшылардың демалу және жылыту (кондиционерлеу) орындарын орналастыру.

Турбиналық цехта қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар қауіп төндіреді. Анықтама бойынша, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар химиялық және жылу процестеріне, сондай-ақ қысылған, сұйылтылған және ерітілген газдар мен сұйықтарды сақтауға және тасымалдауға арналған герметикалық жабық ыдыстар деп аталады.

Қысыммен жұмыс істейтін жүйелерді пайдалану қауіпсіздігі Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2008 жылғы қазандағы №189 бұйрығымен бекітілген. "Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережесін" сақтаумен қамтамасыз етіледі.

Зиянды өндірістік факторлардың әсеріне байланысты ұзақ мерзімді жұмыстар денсаулық жағдайында ауытқуларға және тіпті кәсіби ауруларға әкелуі мүмкін.

Осы бөлімнің есептік бөлігінде жобалаушылар бөлмесінің жылу жүктемелеріне есептеу жүргізілді, олар Астана қаласының ЖЭО-2 қайта жаңартумен айналысады, сондай-ақ кондиционерді пайдалану немесе таңдау бойынша қайта жаңарту ұсынылған.

Ғимараттың жылу режимі ғимаратты пайдалану кезінде анықтаушы болып табылады.

Жылу жағдайы: температурамен; ауаның қозғалысы және ылғалдылығымен; ағынды ағыстардың болуымен анықталады.

Тұрғын үй, қоғамдық және өндірістік үй-жайлардағы ауа жайлылығын қамтамасыз ету- аспирация, желдету, жылыту және ауаны баптау жүйелеріне байланысты. Вентиляциямен біріктірілген ауа жылуы бөлмеде ауа ортасының қолайлы жағдайын қамтамасыз етеді.

Тұрғын үй, кеңселік немесе қызмет көрсету саласына жататын үй-жайлардағы ішкі жылу жүктемелері:

											Бет
											58
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні							

- адамдар бөлетін;
- шамдардан және электр тұрмыстық аспаптармен бөлінетін;
- компьютерлермен, баспа құрылғыларымен, фотокөшірме машиналарымен бөлінетін жылудан тұрады.

Бастапқы мәліметтер:

Бөлменің: ұзындығы – 10м, ені – 6м, биіктігі – 4м;

Компьютерлер саны – 6 дана

Қуаты, P – 0,65 кВт/ч;

ПӘК, η - 0,8%;

Жарық көзі бойынша деректер: қуаты N, Вт/м² – 38;

Жарық көзінің түрі – люминесцентті шамдар;

Жұмысшылар:

Ер адам саны – 5;

Әйел адам саны – 1;

Терезелер: саны – 3;

ауданы – 2,94м²;

түрі – ашық магадан жасалған перде,жалюздер, біржақты ағаш;

Есептеу уақыты – 14-15 сағ.;

Бөлменің ішкі температурасы : жаз - 25°С; қыс – (-19)°С;

Жұмыс істеу сипаты – отырып;

Сыртқы ауа парметрлері: есептік географиялық ендік - 44°с.ш.;

Терезенің орналасуы: солтүстік

Жаз мезгілі үшін:

Ауа температурасы - 25°С

Жел жылдамдығы – 1м/с

Қыс мезгілі үшін:

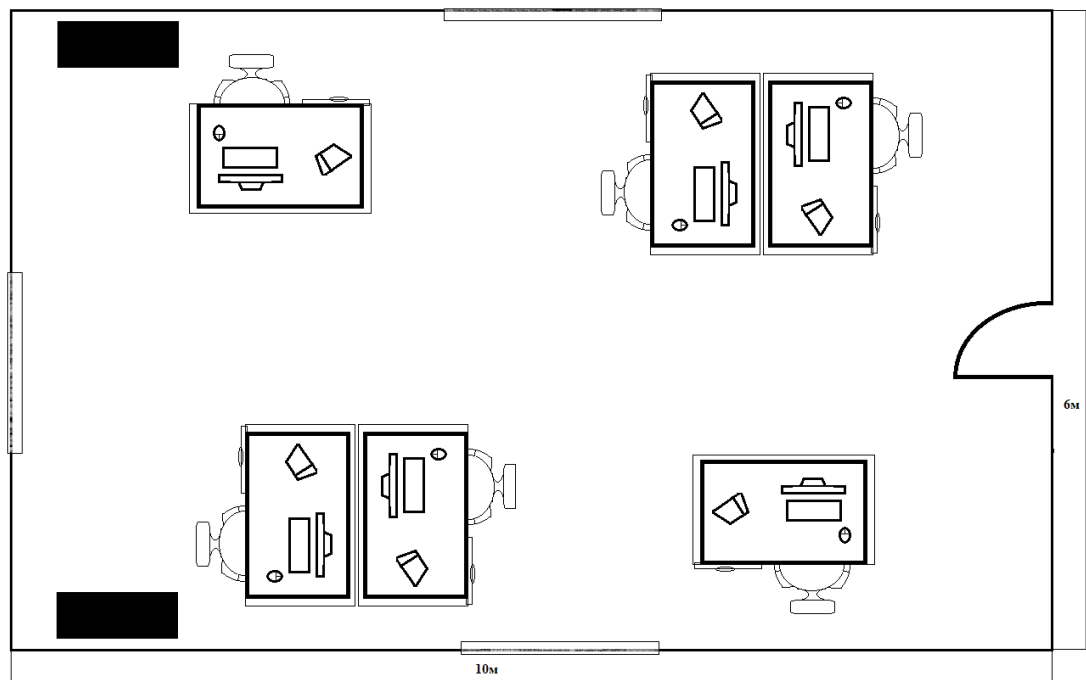
Ауа температурасы – (-25°С)

Жел жылдамдығы – 1,3м/с

Шамдар саны – 4 дана

Таңдап алынған жұмыс кабинетінде бір әйел,бес ер адам болады, кабениеттің ұзындығы 10 м, ені 6 м және биіктігі 4 м. осы кабинеттің жұмыс орнындағы жарықтадыру мен шудан қорғану талаптарға сай, себебі ол жерде шулы аспаптар жоқ және ені 2,1 м және биіктігі 1,4 м болатын үш терезе бар. Терезе үлкен бырақ, желдеткіш жоқ. Сондықтан дипломдық жобаның осы бөлігінде қызметкерлерге қолайлы жұмыс шартын қамтамасыз ету үшін бөлмені желдендіру есебін жүргізу қажет.

							Бет
							59
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ		



7.1 сурет - Адамдардың жұмыс жасайтын орындарының орналасуы

Аспирациялық жүйелерді есептеуді орындау

Ғимараттағы жылулық жүктемелерді есептеу

Әртүрлі тағайындамадағы ғимараттарда негізінен ғимараттың сыртынан (сыртқы) туындайтын жылулық жүктемелер, сонымен қатар ғимараттың ішінен (ішкі) туыдайтын жылулық жүктемелер әсер етеді.

Сыртқы жылулық жүктемелер

Берілген жүктемелер келесі құраушылардан тұрады:

- қабырғалар, төбе, еден, терезелер және есіктер арқылы орын алатын ғимараттың сырты мен ішіндегі температуралардың айырмашылығы нәтижесіндегі жылу түсімі немесе жылу шығыны;

- жаз айларында ғимарат сырты мен ішіндегі ауа температурасы оң болады, нәтижесінде сырттан ғимараттың ішіне жылу енеді; ал керісінше – қыс айларында бұл айырмашылық теріс және жылу ағынының бағыты өзгереді;

- әйнектелген аумақтар арқылы күн сәулесінен жылу түсімі; бұл жүктеме сезілетін жылу түрінде байқалады;

- шоғырлану арқылы жылу түсімі.

Температураның айырмасы нәтижесінде жылудың түсуі және жылудың жоғалуы

Температуралардың айырмасы нәтижесінде орын алатын жылу түсімдері мен жылу шығындары келесі формуламен анықталады.

Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні

$Q_{орг}$ жылу мөлшері мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q_{орг} = V_{ғим} \cdot X_0 \cdot (t_{іш} - t_{сырт})$$

мұндағы $t_{вн}$ – қыста ішкі үй-жайдың температурасы;

$t_{нар}$ – сыртқы ауа температурасы;

$V_{пом}$ – ғимарат көлемі;

X_0 – меншікті жылу сипаттамасы, $0,42 \text{ Вт/м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$Q_{орг.жаз} = 10 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 0,42 \cdot (25 - 25) = 0 \text{ Вт} \quad (7.1)$$

Суық мезгіл үшін:

$$Q_{орг.қыс} = 10 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 0,42 \cdot (19 - (-25)) = 4435,2 \text{ Вт немесе } 4,4 \text{ кВт}$$

7.1 кесте - Сыртқы ауаның есептік параметрлері. Осы кесте бойынша таңдап алынған қаламыздың температураларын аламыз.

Қала	Геогр ендік	Баром қысым, гПа	Жыл ауыс.	Параметры А			Параметры Б			Ампл.орт темп ⁰ С
				темп-ра ⁰ С	Удельнэнт алып кДж/кг	Жел жылдамдығым/с	темп-ра ⁰ С	Удельнэнтальп кДж/к	Жел жылдамдығым/с	
Алматы	44	930	Жылы	27,6	51,5	1	31,2	54,4	1	11,9
			Суық	-10	-6,7	1,7	-25	-24,3	1,3	-
Тараз	44	1010	Жылы	29,4	54,4	1	33,5	56,6	1	17,6
			Суық	-9	-6,3	3	-26	-26	3	-

Шынылау арқылы күн сәулесінен жылулану.

Күн сәулесінің артық жылуы шыңылаудың түріне байланысты 90% дерлік үй-жайдың ортасымен жұтылады, қалған бөлігі шашыраңқы түрде болады.

Күн сәулесінен жылудың түсуі келесі формула бойынша анықталады:

$$Q_p = m \cdot F \cdot (q^I + q^{II}) \cdot \beta \cdot K_1 \cdot K_2$$

m – цехтегі терезе саны;
 F – терезенің ауданы, m^2 ;
 q^I, q^{II} – тікелей және шашыраңқы радиациядан $Вт/м^2$ жылу ағындары географиялық ендікке байланысты тәуліктің есептік сағаты үшін қабылданады, C - 0 және 64 үшін тең;

7.2 кесте - Тікелей және шашыраңқы радиациядан жылу түсуі.

Есептік географиялық ендік	Нақты уақыты		Жарты күнге дейінтік әйнектеу							
	Жарты күнге дейін	Жарты күннен кейін	C		ЮВ		Ю		ЮЗ	
			Жарты күннен кейінгі тік әйнектеу:							
			C		ЮЗ		Ю		ЮВ	
п	р	п	р	п	р	п	р			
44	5-6	18-19	84	38	72	40	–	23	–	22
	6-7	17-18	42	70	209	86	–	35	–	44
	7-8	16-17	–	77	333	109	–	71	–	55
	8-9	15-16	–	71	398	108	66	79	–	60
	9-10	14-15	–	64	387	101	162	81	–	63
	10-11	13-14	–	60	305	86	245	84	–	67
	11-12	12-13		59	214	79	288	85	73	77
48	5-6	18-19	93	45	95	45	–	27	–	26
	6-7	17-18	35	69	237	87	–	55	–	43
	7-8	16-17	–	74	363	109	3	73	–	53
	8-9	15-16	–	70	427	112	80	81	–	60
	9-10	14-15	–	64	419	107	186	86	–	65
	10-11	13-14	–	60	352	94	271	87	7	70
	11-12	12-13		59	251	84	317	88	106	78

7.3 кесте - Күннен қорғайтын құрылғыларының жылу өткізу коэффициенттері

Күннен қорғайтын құрылғылар	B
Сыртқы	
Ашық матадан жасалған перделер немесе маркиз	0,15
Сол сияқты жылы матадан	0,2
Терезе қақпақтары-жалюзи, 90° ағаш пластинкалармен	0,15
Ішкі	
Ашық матадан жасалған перделер	0,4
Сол сияқты қара матадан	0,8

β – жылу өткізу коэффициенті, 0,15;

7.4 кесте - Жарық ойықтарының қараюын ескеретін коэффициент.

Жарық ойығын толтыру	Ластанбаған атмосфера	Ендік бойынша өндіріс ауданының ластанған атмосферасы °С III			
		44	48		
		Күн сәулесі ойығы K_i^C	Көлеңке ойығы K_s^T		
Шыны блок	1	0,7 -	0,75	1,6	1,75
Металл түптеріндегі шынылау	0,8	0,56	0,6	1,28	1,40
- екілік	0,72	0,72	0,54	1,15	1,26
Ағаш түптердегі әйнектеу: дара	0,65	0,46	0,48	1,04	1,14

K_1 – түптеу шынылауының қараңғылану коэффициенті, 0,46;

7.5 кесте - шынылаудың жылыту коэффициенті

Шынылаудың ластану дәрежесі	K_2
Елеулі (10 мг / м ³ артық)	0,85
Орташа (5-10 мг / м ³)	0,9
Болмашы (5 мг/м ³ артық емес)	0,95

K_2 – шынылаудың жылыту коэффициенті, 0,95;

$$Q_p = m \cdot F \cdot (q^I + q^{II}) \cdot \beta \cdot K_1 \cdot K_2$$

$$Q_p = 3 \cdot 2,94 \cdot (0 + 64) \cdot 0,15 \cdot 0,46 \cdot 0,95 = 37 \text{ Вт/м}^2 \quad (7.2)$$

Адамдардан жылу бөліну:

Адамдардан бөлінетін жылу орындалтын жұмыстың қарқындылығына және қоршаған ауаның параметрлеріне байланысты.

Айта кету керек, әйел адам, ересек ер адамның жылу бөлу нормасының 85% - ын бөледі.

$$Q_{л} = n \cdot q_{анық}$$

$q_{анық}$ - адамның анық жылу бөлуі

7.6 кесте – Сыртқы ортаның темп-сы

Сыртқыорт аның темп- сы	Отыружағдайы			Тұрақта тұру немесе жеңіл қозғалыс			Ауыр жұмыс		
	Айқын	Жасырын	Жалпы	Айқын	Жасырын	Жалпы	Айқын	Жасырын	Жалпы
10	115	15	130	135	21	156	206	84	290
14	103	15	118	117	21	138	179	84	263
18	89	15	104	100	33	133	157	93	250
20	82	21	103	92	42	133	140	110	250
22	76	26	102	84	48	132	117	132	249
24	67	35	102	72	60	132	95	154	249
26	61	41	102	63	69	132	81	168	249
28	51	51	102	53	79	132	64	185	249
30	40	60	100	41	89	130	48	198	246
32	20	78	98	22	106	128	31	213	244

Біздің бөлмеде 5 ер адам, 1 әйел адам жұмыс істейді.

Жаз мезгілінде бөлмедегі адамдардан бөлінетін жылу келесідей анықталады:

$$Q_{л} = 5 \cdot 64 + 1 \cdot 64 \cdot 0,85 = 374,4 \text{ Вт} \quad (7.3)$$

Қысқы уақыт:

$$Q_{л} = 5 \cdot 115 + 1 \cdot 115 \cdot 0,85 = 672,75 \text{ Вт} \quad (7.4)$$

Шамдардан жылу түсуі:

Өндірістік және тұрғын үй-жайлардың микроклиматын есептеудің заманауи әдістері көп жағдайда жетілмеген және қосымша пысықтауды талап етеді. Атап айтқанда, жарық беретін жабдықпен сәулеленетін жылуды толық

есептеу мәселесі шешілмеген. Нормативтік құжаттамада жылу сәулесін есепке алуға тек жалпы ұсынымдар берілген.

Жарықтандыру аспаптарынан, кеңсе техникасынан және құрылғыларынан бөлінетін жылу түсімі келесі жолмен есептеледі. Шамдардан жылу түсімі төмендегі формуламен анықталады

$$Q_{об} = \eta \cdot N_{oy} \cdot F \cdot n$$

η -электр энергиясының жылу энергиясына өту коэффициенті, $\eta=0,92 \div 0,98$ – қыздыру шамдары үшін;

$N_{осв}$ - шамның қуаты, жақсы жарықтандыру үшін, Вт/м², 38 Вт/м²;

$F_{п}$ – еден ауданы (ұзындығы – 10м; ені – 6м);

n-шам саны, 4 дана;

$$F_{п} = 10 \cdot 6 = 60 \text{ м}^2$$

$$Q_{осв} = 0,5 \cdot 38 \cdot 60 \cdot 4 = 4560 \text{ Вт немесе } 4,5 \text{ кВт} \quad (7.5)$$

Өндірістік жабдықтардан бөлінетін жылу есептегенде мен компьютерден шығатын жылуды аламын.

Келесі формуламен анықталады:

$$Q_{об} = \eta \cdot n \cdot P \cdot K$$

P-жабдық тұтынатын қуат, кВт/ч;

n-жабдық саны;

η -ПӘК;

K-жабдықтың орнату қуатының коэффициенті;

$$Q_{об} = 0,75 \cdot 6 \cdot 0,65 \cdot 0,25 = 0,73 \text{ кВт} \quad (7.6)$$

Бөлмедегі жылу балансын анықтаймыз:

Осылайша, біз жазғы және қысқы кезең үшін жеке-жеке жылу балансын есептеу қажет.

$$Q_{изб} = Q_{огр} + Q_p + Q_{л} + Q_{осв} + Q_{об}$$

Жаз мезгілі:

$$Q_{изб} = 0 + 282 + 374,4 + 4560 + 7300 = 12516,4 \text{ Вт} \quad (7.7)$$

Қыс мезгілі:

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

$$Q_{изб} = 282 + 672,75 + 4560 + 7300 - 4435,2 = 8379,55 \text{ Вт} \quad (7.8)$$

Жылу ауа кернеулігі:

$$Q_H = \frac{Q_{изб} \cdot 860}{V_H}$$

Жаздағы жылулық теңестік қыстағы жылулық теңестіктен үлкен болғандықтан, келесі формула бойынша жылу кернеуін есептейміз:

$$Q = \frac{12,5 \cdot 860}{240} = 44,7 \text{ ккал/м}^3 \quad (7.9)$$

Шарттар:

$\leq 20 \text{ ккал/м}^3$, то $\Delta t = 6^\circ\text{C}$

$Q_H \geq 20 \text{ ккал/м}^3$, то $\Delta t = 8^\circ\text{C}$

Мәндерді салыстырып: $Q_H = 44,7 \text{ ккал/м}^3 \geq 20 \text{ ккал/м}^3$, сондықтан $\Delta t = 8^\circ\text{C}$

Бөлмедегі ауаның түсуі үшін қажетті жылу мөлшері:

$$L = \frac{Q_{изб} \cdot 860}{C \cdot \Delta t \cdot \gamma} \quad (7.10)$$

C – ауаның жылу сыйымдылығы, $1,005 \text{ ккал/кг}^\circ\text{C}$;

Δt – ауаның жылу кернеулігіне байланысты таңдаймыз, Q_H ;

γ – ауаның салыстырмалы салмағы, $1,204 \text{ кг/м}^3$;

$$L = \frac{12,5 \cdot 860}{1,005 \cdot 8 \cdot 1,204} = 1110,5 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

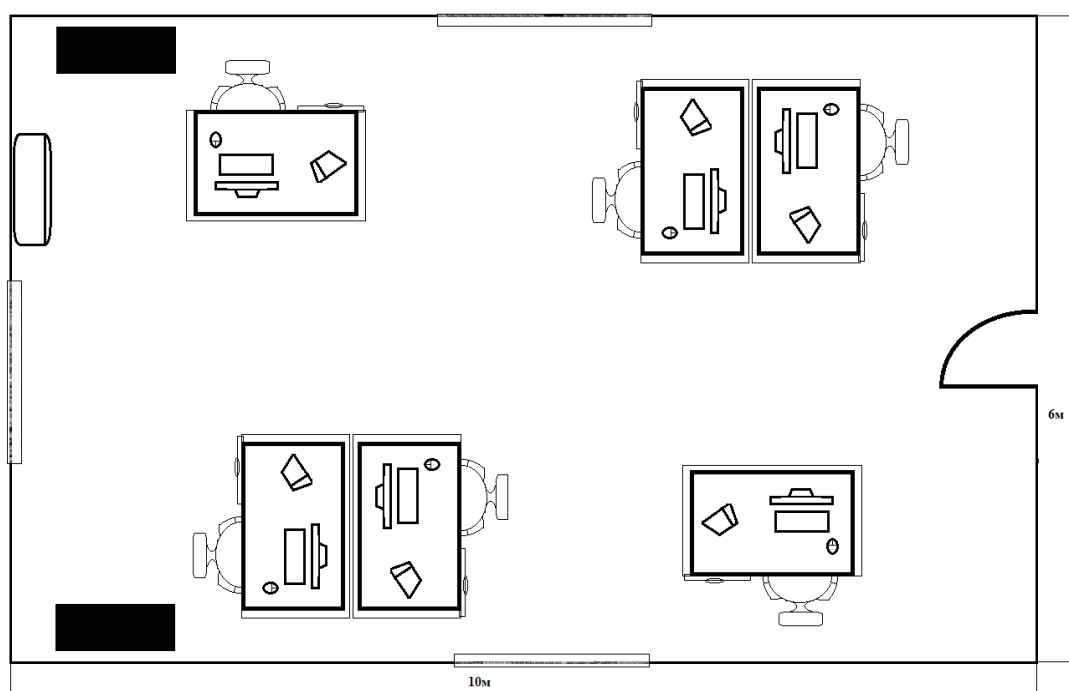
7.7 кесте - SUA және SDA кондиционерінің техникалық мінездемесі.

Моделі- жоғарғы берілуімен SUA - с төменгі берілуімен SDASDS SDA	В/Ф/Гц	015	025	033	0351	050	060	
		015	025	033	0351	050		
Электрмен қоректендіру		230/1/50		400/3/5(МЯ)				
Ауа шығыны макс.	м ³ /ч	158	158	194	3020	472	497	472
Мин.	м ³ /ч	104	104	140	1940	295	302	295
Максимальная (24°C, 50%) Суықтың өнімділігі (26°C, 50%)	кВт	5,9	8,0	9,5	12,7	16,7	16,7	18,9
	кВт	6,2	8,5	9,6	13,4	17,7	17,7	20,0
Компрессордың қуаты	кВт	1,8	2,5	2,9	3,7	4,5	4,5	3,2
Электр қыздырғыш	кВт	2,2	2,2	2,2	3,3	6,6	6,6	6,6

7.7 кестенің жалғасы

Ылғалдаушы	кВт	1,5	1,5	1,5	1,5	2,3	2,3	2,3
Бу шығысы, кг/ч		2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
Шығарылған Стандарт	САБ	023	025	033	0361	051	051	066
Конденсатор аз шулы	САБ	023	033	036	0511	066	066	080

Осы кесте бойынша AMIKO фирмасының 0331 SDA модельін таңдап аламын. Онын маңызды техникалық қасиеттері кестеде берілген. Кондиционердің орналасуы төменгі суретте корсетілген.



7.2 сурет - Адамдардың жұмыс жасайтын орындарының кондиционер қойғаннан кейінгі орналасуы

Түйіндеме

Есептелген мәліметтерге сай, қабырғаға ілінетін AMIKO фирмасының 0331 SDA модельін таңдаймыз, ол алынған талаптарға сай ауаның қажетті мөлшерін қанағаттандыратын болады. Таңдалынған кондиционердің максималды ауа шығысы $1940\text{м}^3/\text{сағ}$. Менің жүргіген есептеуім бойынша $1110,5\text{м}^3/\text{сағ}$. Сондықтан мен минималды ауа шығысы бойынша таңдадым $1400\text{м}^3/\text{сағ}$.

8 Экономикалық бөлім

ЖЭО-2 пайдаланылуға 1979 жылы қыркүйекте берілген және Астана қ. орталықтан жылумен қамдау жүйесінің базалық көзі болып табылады. ЖЭО-2 өндірілетін электр энергия Астана қ. электр жүктемесін жабуға және станцияның өзіндік мұқтажын абуға кетеді, ал қалғаны ЛЭП-110 кВ бойынша АҚ «АРЭК» желісіне беріледі.

ЖЭО-2 жылумен қамдау бойынша жұмыс істейді, ең алдымен Астана қаласының өзіндік аймағын және жалғаушы магистраль бойынша С-1 (ЖЭО-1 және ЖЭО-2) ЖЭО-1-дің қалалық жылумен қамдау аймағының жылулық жүктемесінің базалық бөлігін жабады.

Ыстық сумен қамдау жүйесі жабық.

Қазіргі уақытта ЖЭО-2-де 6 БКЗ-420-140-5 қазан қондырғысы және үш ПТ-80/100-130-13 турбинасы және бір Т-120/130-130-8 турбинасы орнатылған. 2006 жылы желтоқсанда т/қ ст. № 4 Т-120/130-130-8 қолданысқа енгізілді және 2008 жылдық қаңтарында «ЖЭО-2 қайта құру және кеңейту» жобасы бойынша ст.№6 БКЗ-420-140-5А к/қ қолданысқа қабылданды. Қазіргі уақытта осы нысандар АҚ «Астана-Энергия» негізгі қаржысының баланстық есебіне қабылданбаған, себебі нысандар уақытша падаланылуға берілген.

ЖЭО-2 негізгі отыны Екібастұз тас көмірі болып табылады. Отынның жеткізілуі теміржолмен тасымалданады. 68 бойынша маршруттар (4600 тонна айналасында) Сороковая станциясының көрмелік жолына келеді, содан кейін отын ЖЭО-тың түсірілмелі жолына беріледі.

8.1 кесте – Отынның меншікті шығысы

$\Delta_{\text{өнд}}$ млн.кВт·сағ	$Q_{\text{өнд, мың}}$ Гкал	Отын	Q_b , ккал /кг(м3)	$B_{\text{отын}}$, теңге /тот(м3)	R, км	T_m , сағ
2592	3200	көмір	4500	7020	800	6786

Бір кВт·сағ өндіруге жұмсалатын отынның меншікті шығысын 190-210 ш.о.г/кВт·сағ көлемінде деп қабылдайды; ал бір Гкал жылу энергиясына жұмсалған отынның меншікті шығысы - 170-180 ш.о.кг/Гкал.

Газбен жұмыс істейтін ЖЭО үшін штаттық еселеуішті қатты отында жұмыс істейтін ЖЭО-мен салыстырғанда 15-20% -ға төмендету қажет.

Қатты отынның тасымалдану құнының шамасы 0,8-1,0 теңге/т-км. Есептеулерде газдың тығыздығын $0,83 \text{ кг/м}^3$ деп қабылдайды.

$$T_m = \Delta v / N_u = 2592 \text{ млн.квтч} / 440 \text{ МВт} = 5890 \text{ сағат},$$

- Мұндағы: $N_u = 440 \text{ МВт}$ – ЖЭО орнатылған электрлік қуаты

- Станцияның өзіндік мұқтажына кететін электрэнергия шығыны

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

$$\text{Эсн} = 15\%$$

- Өзіндік қажеттілікке кететін жылудың шығыны $Q_{сн} = 5\%$

- 1 квтч электрэнергияны өндіруге кететін отынның салыстырмалы шығыны: $bэ = 341$ (гут/КВтсағ)

- 1 Гкал жылулық энергияны өндіруге кететін отынның салыстырмалы шығыны: $bт = 213$ (кгут/Гкал)

ЖЭО-ның жылдық энергия жіберуін анықтау

Электр стансасының жұмысы кезінде өндірілетін энергияның бір бөлігі стансаның өзіндік мұқтажына жұмсалады Электр энергиясының бұл шығысы қондырғының типіне және оның бірлік қуатына, қолданатын отын түріне, негізгі және көмекші қондырғылардың техниалық жетілу дәрежелеріне және стансада техника мен қаржы саясатын дұрыс жүргізуге байланысты болады. Стансаның өзіндік мұқтажына жұмсалатын электр энергиясының шығысы - 6 дан 16%-ға дейін.

Есептерде өзіндік мұқтаждыққа жұмсалатын электр энергиясының шығынын $-12-15\%$ ($\text{Э}_{\text{ө.м.}}$), ал жылу энергиясына $-0,5-1\%$ ($Q_{\text{ө.м}}$) деп қабылдау керек.

Электр және жылу энергияларының жылдық жіберулері келесі кейіптемелермен анықталады:

$$\text{Э}_{\text{жіб}} = \text{Э}_{\text{өнд}} \cdot (1 - \text{Э}_{\text{ө.м.}}) = 2592 \cdot (1 - 0,15) = 2203 \text{ млн. кВт}\cdot\text{сағ}, \quad (8.1)$$

$$Q_{\text{жіб}} = Q_{\text{өнд}} \cdot (1 - Q_{\text{ө.м.}}) = 3200 \cdot (1 - 0,05) = 3040 \text{ мың. Гкал}, \quad (8.2)$$

мұндағы $\text{Э}_{\text{өнд}}$ және $Q_{\text{өнд}}$ – электр және жылу энергияының жылдық өндірілуі

Отынға жұмсалатын шығынды анықтау

Электр және жылу энергияларын өндіруге жұмсалатын жылдық отын шығыны:

$$Bэ = \text{Э}_0 \cdot bэ = 341 \cdot 2203 / 1000 = 751 \text{ мың ш.о.т.}, \quad (8.3)$$

$$Bж = Q_0 \cdot b_{жс} = 213 \cdot 3040 / 1000 = 647 \text{ мың ш.о.т.} \quad (8.4)$$

ЖЭО-ның жалпы отын шығыны

$$Bш = Bэ + Bж = 751 + 647 = 1398 \text{ мың ш.о.т.} \quad (8.5)$$

Отынға және оның тасымалына жұмсалатын шығындар табиғи отын бойынша анықталса, онда отынның шығысы бойынша анықталған шамаларды табиғи отынға айналдыру керек.

Табиғи отынның шығысы келесі түрде болады

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		69

$$B_T = B_{ш} / K_a = 1398 / 0,64 = 2184 \text{ мың т.о.т.} \quad (8.6)$$

K_a - шартты отынды табиғи отынға аудару еселеуіші шартты және табиғи отынның жылу шығару қабілетінің қатынасынан шығады (барлық берілгендер 1-кестеде көрсетілген).

Қатты отынның бір т.о.тоннасын тасымалдауға жұмсалатын шығындар

$$B_{\text{тасым}} = R \cdot (0,8 - 1,0) = 800 \cdot 0,75 = 600 \text{ теңге/т.о.т.} \quad (8.7)$$

Магистралды газ құбыры бойынша табиғи газды әкелу және оны стансаға дейін жеткізуге жұмсалатын шығындар газды сатып алу бағасына кіреді.

Отынға жұмсалатын шығын құраушысы төмендегі кейіптемемен табылады

$$\Pi_{\text{отын}} = B_T (B_{\text{отын}} + B_{\text{тасым}}) = 2184 \cdot (4500 + 600) = 11138 \text{ млн. теңге.} \quad (8.8)$$

Отынды қолданудың ПӘЕ-ін есептеу

ПӘЕ-і бірге тең құрылғыда 1 кВт·сағ электр энергиясын алуға 123 ш.о.г, ал 1 Гкал жылу энергиясына - 143 ш.о.кг қажет екені белгілі Өзіндік мұқтаждыққа жұмсалатын электр және жылу энергиясының шығындарын ескергендегі отынды пайдалы пайдалану еселеуіші

$$\text{ПӘЕэ} = 123 : b_{э} \cdot 100\% = 123 / 341 \cdot 100 = 36\%, \quad (8.9)$$

$$\text{ПӘЕж} = 143 : b_{ж} \cdot 100\% = 143 / 213 \cdot 100 = 67\% \quad (8.10)$$

Стансаның отынды пайдалану еселеуіші төмендегідей болады

$$\text{ПӘЕ} = \frac{0,86 \cdot \text{Эжіб} + Q_{\text{жіб}}}{7 \cdot B} \cdot 100\%, \quad (8.11)$$

$$\text{ПӘЕ} = ((0,86 \cdot 2203 + 3040) / (7 \cdot 2184)) \cdot 100\% = 56\%. \quad (8.12)$$

мұндағы 0,86 – электр энергиясын жылуға аудару еселеуіші;

7 – шартты отынның жылу шығару қабілеттілігі, 7000 ккал/кг.

Суға жұмсалатын шығындарды есептеу

ЖЭО-да су шығыр шықтандырыштарында буды салқындатуға, жылуменқамдау жүйелерін толықтыруға, генераторлар мен трансформаторлардың салқындатылуына, күлді тазалауға және т.б. шығындалады. Стансалардың сумен қамдау жүйесіне (тікелей, айналмалы)

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		70

сәйкесті су шығындарының шамалары да әртүрлі болады мысал ретінде Қазақстандағы стансалардың біріндегі суға кететін шығынның көлемі 0,13-0,15 теңге/ кВт·сағ аралығында екен. Күрделі есептер үшін сумен қамдаудағы шығындар келесідегідей табылады:

$$\text{Ш}_c = \text{Э}_c (0,13 - 0,15) = 2203 \cdot 0,15 = 330 \text{ млн.теңге}, \quad (8.13)$$

Еңбекақы шығындарын есептеу

ЖЭО жұмыс қызметкерінің еңбек ақысына кететін шығынды есептеу үшін жұмыскерлер санын білу керек.

Жұмыс қызметкерінің саны штат коэффициентіне байланысты, ол 1 МВт станцияның орнатылған қуатына неше адам кететінін көрсетеді.

$$N_y = 440 \text{ МВт},$$

Егер станцияның орнатылған қуаты 440 МВт төмен болса, ал біздің жағдайда ол 440 МВт онда штаттық коэффициент 1,5-1,7 чел/МВт аралығында. Қызметкерлер саны штат коэффициенті және орнатылған қуаттың туындысы ретінде анықталады.

$$K_C = K_{ш} \cdot K_{орн} = 1,45 \cdot 440 = 638 \text{ адам}. \quad (8.14)$$

Еңбек ақының қосынды фондын анықтау

Еңбек ақының қосынды фонды формула бойынша анықталады:

$$\text{Ш}_{са} = \text{Ш}_{неа} + \text{Ш}_{кеа} + \text{Ш}_{сеа}, \text{ млн.теңге.}$$

$\text{Ш}_{неа}$ – негізгі еңбек ақы, оның ішіне жұмыскерлер ақысы кіреді, сонымен бірге істелген уақыт ақысы, сыйақы, мейрам күндердегі жұмыс және т.б.

$\text{Ш}_{кеа}$ – қосымша еңбек ақы, өзіне демалысқа кеткендегі ақыны қосады

$\text{Ш}_{сеа}$ – еңбек ақыға есептеу, оған салық және зейнткерлік төлемдер кіреді.

Орташа айтқанда, бір жұмыскерге жылына 1440 мың теңге кетеді, одан шығатыны:

$$\text{Ш}_{неа} = K_C \cdot 950 = 1440 \cdot 638 / 1000 = 919 \text{ млн.теңге}, \quad (8.15)$$

Қосымша еңбек ақы негізгі еңбек ақының 15% тұрады

$$\text{Ш}_{кеа} = \text{Ш}_{неа} \cdot 0,15 = 919 \cdot 0,15 = 138 \text{ млн.теңге}, \quad (8.16)$$

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

Еңбек ақыға қосылатын төлем негізгі және қойымша еңбек ақыдан 21% құрайды.

$$\text{Ш}_{\text{еа}} = (919+138) \cdot 0,215 = 227 \text{ млн. теңге}, \quad (8.17)$$

Нәтижесінде, еңбек ақының қосынды фонды құрайды:

$$\text{Ш}_{\text{са}} = \text{Ш}_{\text{неа}} + \text{Ш}_{\text{кеа}} + \text{Ш}_{\text{еа}} = 919 + 138 + 227 = 1284 \text{ млн. теңге}. \quad (8.18)$$

Амортизациялық аударымды есептеу

Біздің ЖЭО амортизациялық аударымды есептеу бізге не үшін керек, себебі ескірген қондырғыны ауыстыру және капиталдық ремонт жүргізілетін қондырғының физикалық және моральдық ескіруін жөндейтін ақшалай салымды анықтау керек олар қосынды ақша аударымын құрайды. Әрбір қондырғы түріне өзінің қондырының жұмыс уақыты және және амортизация нормасы берілген.

Негізгі өндірістік қорлардың бағасын анықтау үшін, меншікті капиталдық салымдар деген көрсеткіш бар Куд. Біздің станция үшін Куд=2000\$/КВт Доллар курсы 375 теңгені құрайды.

Біздің станцияға капиталдық салымдар құрайды:

Мен, дипломдық жобамның тақырыбына сүйене келе, Астана қаласындағы ЖЭО-2 нің су үнемдегішін ауыстыратын болғандықтан, жалпы капиталдың 5% ын құпайды деп алдым.

$$K = K_{\text{мен}} \cdot N_y = (2000 \cdot 375 \cdot 440 \cdot (1-0,3) \cdot 1000) / 1000000 = 99\ 000 \text{ млн. теңге}.$$

Капиталдық салымды есептегенде, ЖЭО=30% қондырғының ескіруі пайызын ескереміз.

Амортизациялық аударымдар:

$$\text{Шао} = 0,05 \cdot K = 0,05 \cdot 99000 = 4950 \text{ млн. теңге}. \quad (8.19)$$

Ағымдығы жөндеуге кететін шығынды есептеу

Өндірістік қондырғының ағымдағы жөндеуіне кететін шығыннан басқа, ол құрамдасқа техникалық қарау шығыны және жұмыс жағдайында қондырғыны ұстап тұру кіреді. (сүртетін және майлайтын материалдар)

$$\text{Шрем} = 0,16 \cdot \text{Шао} = 0,16 \cdot 4950 = 792 \text{ млн. теңге}. \quad (8.20)$$

Шығарылу төлемін есептеу

Отынды жаққанда, қоршаған ортаға зиянды заттарды шығару пайда

										Бет
										72
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						

болады біздің станцияда Каражыра көмірін жаққан кезде, шығарылу төлемінің шамасы 110-120 тнт теңге аралығында болады.

$$\text{Ш}_{\text{шығ}} = (110-120) \cdot \text{В}_T = 116 \cdot 2184 = 253 \text{ млн.теңге} \quad (8.21)$$

Цехтық және жалпыстанциялық шығындарды есептеу

Бұл қосынды административті-басқару, жалпыөндірістік, толық шығындар, қызмет көрсету және цехтарды басқару өзіне қосады.

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 0,25 \cdot (\text{Ш}_{\text{ао}} + \text{Ш}_{\text{зп}} + \text{Ш}_{\text{т}}) = 0,25 \cdot (4950 + 792 + 263) = 1501 \text{ млн.теңге} \quad (8.22)$$

Электрлік және жылулық энергияның өндіруіне кететін құрамдастарды кестеге енгіземіз.

Энергия жіберудің өзіндік құнын есептеу

ЖЭО-ның электр және жылу энергияны өндіруіне байланысты шығындарды осы құраушылар бойынша бөлу қажет. Бұл шығындарды бөліп тарату еселеуіштері бойынша жүргізіледі

$$K_p = \frac{B_{\text{э}}}{B_y} = \frac{751}{1398} = 0,54 \quad (8.23)$$

Ол электр энергиясын жіберуге отынның қанша мөлшері (бірлік үлеспен немесе %-бен) шығындалғанын көрсетеді, ал айырмасы $(1 - K_6)$ - жылу энергиясына кеткен отын шығынының үлесін көрсетеді есептеуді табиғи немесе шартты отында жүргізу керек.

Одан кейін жіберілетін энергия түріне байланысты алынған еселеуіштерге ұқсас әрбір құраушыға кеткен шығынды бөліп, нәтижелерді 2-кестеге енгізу қажет.

8.2 кесте - Электр және жылу энергиясын өндіруге кететін шығындар құраушылары

Шығындар құраушылары	Ш, жалпы, млн.т	Ш _э , эл. энергиясы млн.тг	Ш _ж , жылу, млн.тг
Отын, Ш _{отын}	11138	6014,52	5123,48
Су, Ш _с	330	178,2	151,8

8.2 кестенің жалғасы

Еңбек ақы қоры, Ш _{са}	1284	693,36	590,64
Амортизациялық аударымдар, Ш _а	4950	2673	2277
Жөндеу, Ш _ж	792	427,68	364,32
Жалпыстансалық,	1501	810,54	690,46
Шығарындыларға төлемдер, Ш _{шығ}	253	136,62	116,38
Барлық шығындар	20248	10933,92	9314,08

Электр энергиясын жіберудің өзіндік құны төмендегідей анықталады (2 кестенің үшінші бағанының алымы)

$$S_3 = \frac{\text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_c + \text{Ш}_{\text{са}} + \text{Ш}_a + \text{Ш}_j + \text{Ш}_{\text{жс}} + \text{Ш}_{\text{шығ}}}{\text{Э}_{\text{жіб}}} = 4,96 \text{ теңге/кВтсағ}, \quad (8.23)$$

Жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны төмендегідей анықталады (2 кестенің төртінші бағанының алымы)

$$S_j = \frac{\text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_c + \text{Ш}_{\text{са}} + \text{Ш}_a + \text{Ш}_j + \text{Ш}_{\text{жс}} + \text{Ш}_{\text{шы}}}{Q_{\text{жіб}}} = 3064 \text{ теңге/Гкал}. \quad (8.24)$$

ЖЭО қайта құру немесе жаңғырту экономикалық бағалау

ЖЭО қайта құру немесе жаңғырту экономикалық бағалау шешім қабылдаудың бастапқы сатыларында әдетте бизнес-жоспар құрудың негізінде жүргізіледі, егер ол жақсы қорытындыларды өрсетсе, инвестициялық жоба жасалынады. 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 несие алатын банктің пайыздық мөлшерлемесі, несие қайтару мерзімі.

Бұл әдістер таза келтірілген құнын (NPV), жобаның өтелу мерзімін (PP) анықтау, пайданың ішкі нормаларының есептеу (IRR),. Сондықтан берілген жұмыста бастапқы 3 әдісі ғана қолданылады.

Есептеулерде ЖЭО қайта құру үлестік таратылуы (K) мынандай: 90% мемлекет салады және 10 % "Энергоинвест" АҚ қамтамасыз етеді. Бұл қаражат тек стансаның салынуына ғана кетеді, бірақ стансаның жұмыс істеуінің бірінші

жылында пайдалану шығындарына да қаражат қажет (2- кесте) Пайдаланудың екінші және келесі жылдарындағы пайдалану шығындары электр және жылу энергияларының өзіндік құнына енгізілген, демек олардың тарифіне де кіреді. Мұнда 70% пайдалану шығындарын мемлекет, ал қалған 30%-ын "Энергоинвест" АҚ төлейді.

Сонымен "Энергоинвест" АҚ банктен (10%) жеңілдетілген несие алатын инвестиция көлемі (I_0) ЖЭО салуға толық капиталсалымдарының 10% -ын және пайдаланудың қосынды шығындарының 40% -ын құрайды.

Инвестициялық жобаны бағалауды тек төрт көрсеткіш пайдаланатыны белгілі:

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

r - банктің несие 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.

Біздің ЖЭО-ның электр және жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 25% делік, демек

$$T_{\text{э}} = S_{\text{э}} \cdot 1,258 = 4,96 \cdot 1,2 = 5,95 \text{ теңге/кВтсағ}, \quad (8.25)$$

$$T_{\text{ж}} = S_{\text{ж}} \cdot 1,25 = 3064 \cdot 1,2 = 3677 \text{ теңге/Гкал}. \quad (8.26)$$

ЖЭО-ның электр және жылу энергиясын өткізуден түсетін кірісі мынаған тең:

$$\text{Кіріс} = T_{\text{э}} \cdot \text{Эжіб} + T_{\text{ж}} \cdot \text{Qжіб} = 4,95 \cdot 2203 + 3064 \cdot 3040 = 9 \, 325 \text{ млн. теңге},$$

Ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$\text{Ш} = S_{\text{э}} \cdot \text{Эжіб} + S_{\text{ж}} \cdot \text{Qжіб} = 2203 \cdot 5,95 + 3677 \cdot 3040 = 11 \, 191 \text{ млн.теңге}. \quad (8.27)$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\text{П} = \text{Кіріс} - \text{Ш} = 1 \, 865 \text{ млн.теңге}. \quad (8.28)$$

Мөлшері 20 % тең табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады:

$$\text{ТП} = \text{П} \cdot (1 - 0,2) = 1 \, 492 \text{ млн.теңге}, \quad (8.29)$$

Бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды:

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет 75
------	-----	---------	------	------	-------------------	-----------

$$CF=ТП+A=1492+1968=3460\text{млн.тенге.} \quad (8.30)$$

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

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

$$NPV = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \frac{3460}{(1+0.1)^1} - 4900 = -1055.5 \quad (8.31)$$

$$NPV = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \frac{3460}{(1+0.1)^2} - 1055.5 = 3216.1 \quad (8.32)$$

I_0 – бастапқы қаржылық салымдар.

Есептеу нәтижелерін 3-кестеге ұқсас енгізу керек.

Есептеу мысалы: фирма жылына 10%-бен 4900 сомада несие алды.

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = 4900 / 3216 = 1,5 = 1\text{жылбай}$$

Өтелу мерзімі 1,5 жыл.

$$IRR = (1 - \sqrt[2]{\frac{CF}{LC}} = (1 - \sqrt[2]{\frac{3640}{4900}}) * 100\% = 30\% \quad (8.33)$$

						ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			76

Түйіндеме

Жобаны қорыта келе, ЖЭО-дағы қайта құру бойынша қондырғылар орнату жұмысы тиімді деп айтуға болады. Қазандарды қайта құру жобасы энергияның жеткіліксіздігі жойылады. Қайта құру кезінде қондырғыларға жұмсалған қаражат толықтай өз құнын ақтайды.

Экономикалық бөлімде сол жобаға қажетті техника-экономикалық есептеулер жүргіздім. 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 несиелік қаражаттың төлену уақытын есептедім. Бастапқы қаржылық салым $I_0=4900$ млн. тг, пайданың ішкі нормасы $IRR=30\%$, инвестицияның өтелу мерзімі $PP=1,5$ жыл екендігі анықталды.

Жалпы жобаны қорытындылай келе, орындалған шаралар барлық жағынан да тиімді екені анықталды.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		77

Қорытынды

Көп күлді Екібастұз көмірінде 47% дейін күлділікте жұмыс істейтін БКЗ-420-140 қазан қондырғысының көлденең қырланған үнемдегіштің қолданылуы құбырдың күлден тозуды азайтуға және ирек түтіктерді жасап шығаруға арналған үнемдеумен бірге құбыр шығының азайтуға көмектеседі.

2 Құбырдың шіруі олардың санын азайтады , сондықтан тегіс құбырлы үнемдегіштің 65610 кг бар қырланғанға 26950 кг барға ауыстырылуы әр қазан қондырғыдағы құрал санының азайтуына әкеледі.

Көлденең қырланған құбырлардан жасалған үнемдегіштің енгізілуі қазанның сенімділігін арттырады және жылулық , электрлік энергияның өндірілуін жоғарлатады, шығынды азайтады , ирек түтікті өндірудегі жабыстыру саны азайтылады.

									Бет
									78
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

Әдебиеттер тізімі

- 1 Рыжкин В.Н. Тепловые электрические станции.- М.:Энергия,1976.
- 2 Безлепкин В.П. Парогазовые установки со сбросом газов в котел. - Л.1984.
- 3 Ольховский Г.Т. Энергетические газотурбинные установки. -М.1985
- 4 РТМ 108.020.22-84. Установки парогазовые стационарные. Методика расчета тепловых схем установок и высоконапорных парогенераторов.
- 5 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.
- 6 Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. 1987.
- 7 Газотурбинные технологии. Специализированный журнал. 2006 г.
- 8 Дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы, 2017.
- 9 КЕАҚ СТ 56023-1910-04-2014 Оқу әдістемелік және оқу жұмыстарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын талаптар. – Алматы, АУЭС, 2014.
- 10 А.М. Леонкова, А.Д. Качан. Тепловые и атомные электрические станции. Дипломное проектирование. – Минск, «Высшая школа», 1991.
- 11 Дюсебаев М.К. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. – Алматы, АУЭС, 2014.
- 12 Л.В.Зысин.Парогазовые и газотурбинные установки. Санкт-Петербург, 2010.
- 13 Шварц В.А.М.Конструкция газотурбинных установок.Машиностроение, 1970г.
- 14 Нормы экономического проектирования тепловых электрических станций – ВГПИ и НИИ. «Энергосетьпроект», 1997.
- 15 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Справочник по электрооборудованию станций и подстанций. 1987.
- 16 Попова Т.М. «Пособие для расчета экономической части дипломного проекта». Алматы АИЭС, 2000 г

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		79