

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетикалық қондырғылар
кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»
ЖЭЖТИ директоры
Бахтияр Б.Т., т.ғ.к.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
Кибарин А.А., т.ғ.к., доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.** _____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы) (қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Эмиссияны төмендету мақсатында АЖЭО-2 ошағының құрылымын қайта жаңарту.

_____ 5В071700-Жылуэнергетикасы _____ **мамандығы бойынша**

Орындаған Исатаев Сұлтан Ғалымбекұлы _____ ТЭСк-16-1
(студенттің аты - жөні) (тобы)

Ғылыми жетекші: Олжабаева К.С., PhD докторы,
ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы)

Пікір жазушы: Олжабаев М.С., АҚ АлЭС ЖЭО-2 ӨТБ бастық орынбасары
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: Олжабаева К.С., PhD докторы,
ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша:

Сатымова М.Е., МК кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Бекмуратова Н.С., ИЭЖЕҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « _____ » _____ **2020 ж.**
(қолы)

Алматы, 2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

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

<u>Жылуэнергетика және жылу техника</u>	институты
<u>5B071700-Жылуэнергетикасы</u>	мамандығы
<u>Жылуэнергетикалық қондырғылар</u>	кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Исатаев Сұлтан Ғалымбекұлы
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы: Эмиссияны төмендету мақсатында АЖЭО-2 ошағының құрылымын қайта жаңарту
ректордың «11» қараша 2019 ж. № 147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «04» маусым 2020 ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері): Эмиссияны төмендету мақсатында АЖЭО-2 жанарғы құрылғыларын жаңарту тақырыбында жазылған дипломдық жұмыстың бастапқы деректеріне Алматы 2-ЖЭО-н жанарғы құрылғыларын және ошақты қолдану мүмкіндігі қарастырылады. Және де жанарғы құрылғыларының түрлері, жұмыс істеу режимі, артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылады. Сонымен қатар қажетті жанарғы құрылғысы таңдалып, оның жылулық есебі жүргізіледі.

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысыны қысқаша мазмұны: ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы, жылу электрстанциясының технологиялық сұлбасы, жұмыс істеу принципі, NO_x төмендету шаралары, Отын жануының тұрақтылығын арттыру жөніндегі іс-шаралар, жанарғы құрылғы конструкциясының сипаттамасы, жылдық эксплуатациялық шығындарды анықтау, амортизациялық шығындарды есептеу, қондырғыны ағымды жөндеу үшін кеткен жылдық шығындар, қондырғыны толық жөндеу үшін кеткен жылдық шығындар, өзін-өзі ақтау мерзімін анықтау, атмосфераға зиянды заттардың шығарындыларын есептеу

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі _____

1. ЖЭО 2 –нің қағидалық сұлбесі

2. ЖЭО-2 бас ғимаратының көлденең қимасы

3. 2-ЖЭО бас ғимаратының жоспары

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Т.М. Попова, Т.В. Ходанова. Методические указания к выполнению экономической части дипломного проектирования. (Для студентов спец. 2201-ТЭС), _____ АИЭС, 2000.

8. Тепловой расчёт котельных агрегатов (Нормативный метод). Под ред. Н.В.Кузнецов и др., М., «Энергия», 1973.

3. Е. Нүрекен жылу электр стансалардың қазандық қондырғылары: Оқу құралы. – Алматы: АэЖБИ, 2007 – 270 б.

4. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 447 б.

5. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 280 б.

3 В.А. Спейшер, А.Д. Горбаненко Повышение эффективности использованного газа и мазута в энергетических установках.- М., 1991. 184стр.Производственная инструкция. Алматы 2007.

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі бөлім	Олжабаева К.С.	15.05.2020	
Өмір тіршілігі қауіпсіздігі	Бекмуратова Н.С.	03.06.2020	
Экономика	Сатымова М.Е.	26.05.2020	

диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ p/c	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	АлЭС АҚ АЖЭО-2 туралы негізгі мәліметтер	5.01.2020	
2	Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы	28.02.2020	
3	NO _x төмендету шаралары	10.02.2020	
4	Отын жануының тұрақтылығын арттыру жөніндегі іс-шаралар	23.02.2020	
5	Қатты отынды жағуға дайындау	03.03.2020	
6	Жанарғы құрылғы конструкциясының сипаттамасы	31.03.2020	
7	Жанарғыларды ошақпен қосу	26.04.2020	
8	Жанарғыларды құрастыру және ошақтардың жылу сипаттамалары	15.05.2020	
9	Дипломдық жұмыс есебі	03.03.2020	
10	Жанарғы қондырғыларын салудағы капиталдық салымдарды анықтау	13.05.2020	
11	Өміртіршілік қауіпсіздігі	03.03.2020	

Тапсырманың берілген уақыты «05» қаңтар 2020 ж.

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

Жұмыс жетекшісі _____ Олжабаева К.С., PhD докторы, ЖЭҚ
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
кафедрасының аға оқытушы

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Исатаев С.Ф.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жұмыста эмиссияны төмендету мақсатында жанарғы құрылғыларын жаңарту болып табылады. ЖЭО-н жанарғы құрылғыларын жаңарту арқылы қоршаған ортаға шығатын зиянды қалдықтардың мөлшерін едәуір төмендетуге болады.

Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімінде қазандық цехындағы зиянды қалдық шығарындыларын есептеу келтірілген.

Экономикалық бөлімде ЖЭО кеңейтілгеннен кейінгі электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны есептелінген.

Аннотация

В данной дипломной работе является обновление горелочных устройств с целью снижения эмиссий. С помощью модернизации горелочных устройств ТЭЦ можно значительно снизить количество вредных выбросов в окружающую среду.

В разделе Безопасность жизнедеятельности приведен расчет вредных выбросов в котельном цехе.

В экономической части рассчитана себестоимость отпуска электрической и тепловой энергии после расширения ТЭЦ.

Annotation

In the thesis, this is an update of new devices in order to reduce emissions. Thanks to the modernization of CHP burners, it is possible to significantly reduce the amount of harmful emissions into the environment.

In the section life Safety, the calculation of harmful emissions in the boiler shop is given.

In the economic part, after the expansion of the CHP, the cost of electricity and heat output is calculated.

Мазмұны

Кіріспе.....	8
1 АлЭС АҚ АЖЭО-2 туралы негізгі мәліметтері.....	9
1.1 Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы.....	10
1.2 Станцияның қондырылған электр және жылу қуаты.....	10
1.3 ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы.....	10
1.4 ЖЭО-2 жылу беруі.....	11
1.5 ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы.....	12
1.6 Негізгі корпусстың негізгі бөлігін құрастыру.....	12
1.7 ЖЭО–2 бас жоспары.....	13
1.8 NO _x төмендету шаралары.....	15
1.9 Отын жануының тұрақтылығын арттыру жөніндегі іс-шаралар.....	16
1.10 Шаң дайындау және жағу.....	17
1.11 Қағидаттық техникалық шешімдер.....	17
2 Жанарғы құрылғы конструкциясының сипаттамасы.....	19
2.1 Қожды жою тәсілдері.....	21
2.2 Жанарғы құрылғылары.....	22
2.3 Жанарғыларды ошақпен қосу.....	25
3 Жанарғыларды құрастыру және ошақтардың жылу сипаттамалары.....	26
3.1 Шаңкөмір ошақтарының аэродинамикасы.....	26
3.2 Ошақтағы жанарғыларды құрастыру.....	29
3.3 Органикалық отындарды жағу кезінде азот оксидтерінің пайда болуы.....	29
3.4 Тез азот оксидтері.....	30
3.5 Отындық азот оксидтері.....	31
4 Қатты отынды жағу тәсілінің азот оксидтерінің эмиссиясына әсері.....	32
4.1 Жанарғы құрылғыларының құрылымы.....	33
4.2 Отынның қасиеттері.....	35
5 Жұмыстың жылу есебі.....	37
6 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі.....	39
6.1 ЖЭО қазандықтарынан атмосферада шығарындыларды есептеу және олардың таралуын талдау.....	40
6.2 Максималды концентрацияның таралу аралығын анықтау.....	43
6.3 Әр түрлі аралықтағы жердік концентрацияны анықтап және L ₀ -ді табу.....	43
6.4 Өртке қарсы іс-шаралар.....	49

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ							
Өзг.	бет	№ құжат	қолтаңба	күні								
Орындаған	Исатаев С.Ғ				Мазмұны				бет	беттер		
Жетекші	Олжабаева К.С								6	61		
Реценз.	Олжабаев М.С							АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.				
М.бақыл	Олжабаева К.С											
Бекітуші	Кибарин А.А.											

7 Экономикалық бөлім.....	52
7.1 Жылумен қамдаудың бірінші нұсқасындағы жалпы шығынын және өзіндік құнын есептеу.....	53
7.2 Жылумен қамдау нұсқасын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау.....	56
Қорытынды.....	60
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	61

Кіріспе

Алматы ЖЭО-2 Алматы қаласынан батысқа қарай 15 км жерде орналасқан. АЖЭО-2 екі кезекте салынған. Құрылыстың бірінші кезегі 1978-1983 жылдары жүзеге асырылды. БКЗ типті үш бу қазандығы пайдалануға берілді: БКЗ-420-140-7С және ПТ-80/100-130/13 типті үш бу турбины. Құрылыстың екінші кезегі 1985-1989 жылдары жүзеге асырылды. Тағы БКЗ-420-140-7с типті төрт бу қазандығы пайдалануға берілді және Р-50-130/13 типті бір бу турбины және Т-110/120-130 типті екі бу турбины пайдалануға берілді. 1995 жылдан бастап осы күнге дейін құрылыстың үшінші кезегі жүргізілуде. БКЗ-420-140-7с типті қазандықты қайтадан жаңа біреуін құру, скрубберлерді Вентури құбырларымен қайта жаңарту, БКЗ-420-140-7с қазандықтарының конвективті шахтасын қайта жаңарту. АЖЭО-2 жылу беру Алматы қаласының жылу беру аймағы үшін ыстық суда жүзеге асырылады. АЖЭО - 2 батыс жылу кешенімен бірлесіп базалық режимде жұмыс істейді.

Электр энергиясын АЖЭО-2-ден жіберу 110 кВ кернеуінде жүргізіледі және таратылады. Шиналардың екі жұмыс жүйесі секцияланады.

2014 жылдың басына АЖЭО-2 белгіленген қуаты:

- электрлік - 510 мВт

- жылу-1176 Гкал/сағ.

Бүгінгі күні АЖЭО-2-де негізінен күлдігі жоғары Екібастұз көмірі жағылуда.

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

1 АлЭС АҚ АЖЭО-2 туралы негізгі мәліметтер

Алматы ЖЭО - 2 Алматы қаласының орталықтандырылған жылумен жабдықтау аймағының негізгі жылу көздерінің бірі болып табылады және біріккен энергия жүйесіне электр энергиясын береді. ЖЭО-нан жылу жіберу ыстық су түрінде екі тікелей желілік су арқылы жүзеге асырылады: БЖК Ду 800 мм және Ду 1000 мм. Жылу беру режиміндегі жылуды босатудың нақты температуралық кестесі 126/135°C, жазда - 70°C. ЖЭО-да негізгі отын ретінде Екібастұз және Қарағанды көмірлері жағылады. Отындық отын-мазут. ЖЭО-2 отынының электр энергиясын босатуға үлес шығыны 2014/2015 жылдары сәйкесінше 296,7/287,3 г құрады, бұл Қазақстанның ЖЭО бойынша орташа нормадан төмен (381,6 г/кВт.сағ 2002ж) және Екібастұз МАЭО-ынан (392-406 г/кВт*сағ) қарағанда отындық үлестік шығынынан төмен. Бұл ЖЭО-2 АҚ-ның көмір электр энергиясы бойынша Қазақстанның оңтүстік аймағында бәсекеге қабілетті болуына мүмкіндік береді. ЖЭО-2 қосымша электр энергиясын өндіру тапшы оңтүстік аймақта конденсациялық өндіру кезінде отынның үлестік шығындарының біршама ұлғаюына қарамастан, солтүстіктен көлікке жұмсалатын шығындар мен шығындарды төмендетуге мүмкіндік береді. Түтін газдары биіктігі 129 метр екі түтін құбыры арқылы шығарылады.

"АлЭС" АҚ ЖЭО-2 негізгі жеті функционалдық жүйесін қамтиды:

1. Энергетикалық қазандары, бу турбиналары және жылу беру жабдықтары бар бас корпус
2. Жылу желілері мен қазандықтарды қоректендіруді химиялық сумен тазалау
3. Отын шаруашылығы
4. Салқындату жүйесі
5. Гидрозол-қож шығару жүйесі
6. Сорғы станцияларының кешені
7. Технологиялық құбырлар кешені

Градирнялар. ЖЭО-2-де $D=10,4$ м желдеткіштері бар желдеткіш градирняларды орнату арқылы сумен жабдықтаудың айналым жүйесі қабылданған. Градирняда салқындатылған су екі өзағындық қайта айналымды құбырлар $D=1800$ арқылы бас корпусқа су жиберіледі, және осы жол арқылы турбоагрегаттарға су беріледі. Қысқы кезеңде (жылу кестесі бойынша жұмыс кезінде) турбиналардың конденсаторларына циркуляциялық суды беру жүргізілмейді немесе ең аз мөлшерде жүргізіледі. Сонымен қатар, газ турбиналары мен турбиналардың газ салқындатқыштарында, ПЭН-ов және ШСН ауа салқындатқыштарында және т.б. қыздырылған техникалық су беріледі. Қыс мезгілінде конденсациялық кесте бойынша жұмыс істеген жағдайда айналымдағы судың салқындауына жол бермеу керек, бұл суландырғыштарда мұздың қарқынды пайда болуына ықпал етеді (сыртқы ауаның температурасы -10°C төмен болғанда).

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

1.1 Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы

Алматы ЖЭО-2 құрылысы екі кезекпен жүзеге асырылған. I кезекте үш БКЗ-420-140-7С қазандығы және ПТ-80/100-130/13 үш турбинасы іске қосылды, II кезек құрамында БКЗ-420-140-7с төрт қазандық, Р-50-130/13 бір турбина және Т-110/120-130-5 екі турбина іске қосылды. Бұдан басқа, жеке жұмыс жобасы бойынша қазандық агрегатының №8 Е-420-140-7с және бойлер қондырғыларының құрылысы басталды.

1.2 Станцияның қондырылған электр және жылу қуаты

ЖЭО-2 электр қуаты тұрады:

- қондырылған қуат – 510Мвт
- бар қуат – 445Мвт

ЖЭО-2 жылу қуаты тұрады:

- қондырылған қуат - 1411 Гкал / сағ, оның ішінде турбиналар бойынша - 1042 Гкал/сағ;
- бар қуат - 1169Гкал/сағ, оның ішінде турбиналар бойынша - 840 Гкал/сағ.
- ЖЭО-2 Электр және жылу қуатын шектеудің негізгі себептері:
- қазандықтардың және қазандық-қосалқы жабдықтардың қанағаттанғысыз жай-күйі;
- турбиналарды іріктеудің толық жүктелмеуі;
- қалалық тұтынушылардың ыстық сумен қамтамасыз ету жүктемесінен туындайтын жылу желісінің астыртын су шығынын шектеу;

1.3 ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы

ЖЭО-2-де БКЗ-420-140 жеті қазандық қондырылған, жалпы колекторға жұмыс істейтін 140 ата. Колекторден алты турбина қоректенеді. ПТ-80/100-130/13 және Т-110/120-130 турбиналары бу турбиналардың жылулық жүктемесін қамтамасыз етеді. Бұл турбиналардың регенерация жүйесі ПТ және Т төрт ТҚҚ-дан, деаэратордан және үш ЖҚҚ-дан тұрады, ал Р-50-130/13 турбиналары – үш ЖҚҚ-дан және деаэратордан тұрады.

Стансалық колекторға Р-50-130/13 турбинасынан және ПТ-80/100-130/13 іріктеу турбиналарынан 13 ата бу беріледі. 13 ата колекторынан ең жоғары жылу жүктемелерін жабатын бойлер қоректенеді, ЖЭО-ның өз мұқтаждарына бу беріледі, яғни АЖЭО-2-ден өндіріске бу берілмейді. Турбиналардың біреуі тоқтаған жағдайда РОУ-140/13 жүйесі бар, екі 150 т/сағ және бір 250 т / сағ.

ПТ-80 және Т-110 турбиналарының конденсаторлары болады. Конденсатордағы конденсат ТҚҚ тобы арқылы деаэраторға беріледі, деаэратордан қоректік су қазанға ЖҚҚ тобы арқылы беріледі де цикл

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

тоқтайды. Р-50 турбинасында конденсатор жоқ, турбинадағы бу 13 ата коллекторға беріледі. Турбинаның деаэраторына үлкен бойлерлердің ағызуы беріледі.

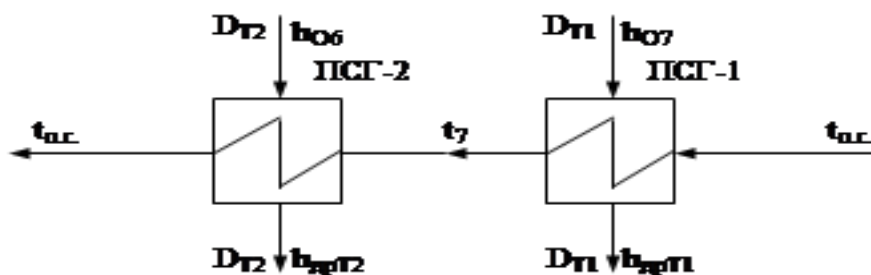
ЖЭО-2 жылу сұлбасындағы негізгі және қосалқы құбырлар: жана бу, қоректік су, конденсаттар және әртүрлі мақсаттағы бу құбырлары бойынша көлденең байланыстармен орындалған. Турбинадағы қазандықтардағы басты бу құбырлары блоктық схема бойынша жалпы коллекторға тұйықталған. Қоректік судың "суық" және "ыстық" коллекторлары қоректік судың шығынын реттегіш бөгетпен қосылған. Қоректік судың деаэрациясы бу және су бойынша теңестіруші сызықтармен байланысты 0,6 МПа жоғары қысымды деаэраторларда жүзеге асырылады. ЖЭО цикліндегі шығындардың орнын толтыру турбиналардың конденсаторларына бірінші сатыны деаэрациялау үшін берілетін химиялық тұзсыздандырылған сумен жүргізіледі.

1.4 ЖЭО-2 жылу беруі

ЖЭО-2 жылуының негізгі тұтынушысы Батыс, Орталық және Шығыс жылу аудандарының, сондай-ақ Алматы қаласының жаңа құрылыс аудандарының коммуналдық-тұрмыстық секторы болып табылады. ЖЭО-2-ден жылу беру бір құбырлы схема бойынша БТҚ жағына қарай Ду 800 және Ду 1000 және екі ТМ-1000 құбыржолымен ЖЭО-1 айналым жағына, жылу беру кезеңіндегі ыстық судың температурасы БТҚ жағына қарай 1350с, ЖЭО-1 жағына қарай – 1100С. Жылыту кезеңінен басқа кезде – 680с құрайды.

Жылу желілерінің қаланы жылумен қамтамасыз ететін температуралық кестесі 135/70.

Ыстық сумен жабдықтау жүйесі-ашық. Жылу жүйесін қоректендіру үшін бастапқы (шикі) су ретінде Талғар су тартқышынан ауыз су сапасындағы су пайдаланылады. Шикі суды жылыту турбиналардың конденсаторларының кіріктірілген буында жүргізіледі. Жылу желілерінің қоректік суының деаэрациясы вакуумдық деаэраторларда турбиналардың ЖҚ-дан кейін желілік суды жылытқыш орта ретінде пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Желілік суды қыздыру турбиналардың негізгі желілік жылытқыштарында және ең жоғары деңгейдегі желілік жылытқыштарда жүргізіледі.



1 сурет - Желілік жылыту қондырғысының схемасы

										Бет
										11
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					

1.5 ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы

1.1 кесте - ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы кестеде көрсетілген

№	Жабдықтың атауы және түрі	Саны	Қысқаша сипаттамасы
1.	Қазан БҚЗ-420-140-7с ст. №1-7 және Е-420-140	8	Do = 420 т/сағ Po = 13,8 МПа to = 560 °C
2.	Турбина ПТ-80/100-130/13 ст. №1-3	3	N=80/100 МВт Do = 470 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C
3.	Турбина Р-50-130/13 ст. №4	1	N=50 МВт Do = 386 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C
4.	Турбина Т-110/120-130-5 ст. №5,6	2	N=110/120 МВт Do = 480 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C

1.6 Негізгі корпусстың негізгі бөлігін құрастыру

Екі қабатты шанақ-деаэраторлық этажеркасы бар төрт өткінді бас корпус ғимараты келесі геометриялық өлшемдерге ие:

- баған қадамы-6,0 м;
- машзал аралығы-39,0 м;
- деаэраторлық бөлімшенің аралығы-12,0 м;
- шанақ бөлімшенің аралығы-12,0 м;
- қазандық бөлімінің аралығы-39,0 м;
- машзал "қалтасының" аралығы-12,0 м;
- қазандық бөлімінің "қалта" аралығы-12,0 м;
- машзалдың жедел белгісі-0,00;
- машзалдың конденсациялық еденінің белгісі-минус 12,000 м;
- қазандық бөлу күл еденінің белгісі-минус 11,500 м;
- машина асты жолдарының белгісі-12,600 м;
- қазандық бөлімшесі фермасының төменгі жағында - 32,500 м.

Бас корпусстың жер асты бөлігі құрама темір бетоннан, жер үсті – металдан жасалған.

Негізгі корпусстың тұрақты және уақытша бүйіріндегі ғимараттың қаңқасына сейсмикалық әсерлерді қабылдау үшін, сондай-ақ 0,00 белгісінде турбиналар мен қазандықтардың арасында қаттылық диафрагмалары қарастырылған.

Бас корпусстың тұрақты шетіне шеберханалар мен тұрмыстық үй-жайлар

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

орналастырылатын біріккен-қосалқы корпус (БҚК-1) жанасады. Бұрын БҚК-і орналасқан орнына химиялық су тазалау жеке ғимарат шығарылды. Бас корпус ғимараты 46 ось бойынша салынған. Сонымен қатар, №8 ст.қазандығы мен бойлер қондырғысы үшін 46-54 осьтеріндегі басты корпусстың жерасты темір бетонды бөлігі ішінара салынған, сондай-ақ қазандық іргетастары, қазандық қаңқасының бөлігі және қосалқы жабдық астындағы іргетастардың бөлігі орындалған.

Машзалдағы турбиналар көлденең орналастырылған.

№1,2,3 ст. қазандық агрегаттарын және № 80/100-130/13 ст. турбоагрегаттарын құрастыру мөлшері 30 м ұяшықтарда орындалған; №4-7 ст. қазандық агрегаттары және Р-50-130/13 СТ. турбоагрегаттары №4, Т - 110/120-130-5 № 5,6 өлшемі 36 м ұяшықтарда; бойлер қондырғысы 21-27 осьте орналасқан.

Жоғары қысымды деаэраторлар мен вакуумдық деаэраторлар шанақ-деаэраторлық бөлімшенің төбесінде орналасқан.

Машзалдың "қалтасында" айналмалы сорғылар, шикі су сорғылары, газ салқындатқыштардың жоғарылататын сорғылары, май салқындатқыштардан кейін айдайтын сорғылар, бірінші және екінші кезектегі желілік сорғылар, сондай-ақ желілік және шикі су құбырлары орналасқан.

Қазандық бөлімінің "қалтасында" үрлеу желдеткіштері, мойынтіректерден таза суды жинау бактары, венткамералар және т. б. орналасқан.

№1,2,3 қазандықтардың дымқыл күл ұстағыштары ашық ауада, № 4 қазандықтарда орналасқан. Барлық қазандықтардың түтін сорғыштары ашық ауада орналастырылған.

№1-4 ст. Қазандықтары 129 м түтін құбырына қосылған. Оттық диаметрі 6,0 м. №5,6,7 129 м биіктіктегі №2 түтін құбырына қосылған. Оттық диаметрі 7,2 м. №2 түтін құбыры алты қазанға қосылатындай есептелінген.

Жөндеу жұмыстарын механикаландыру үшін машзалда жүк көтергіштігі 50/10 тонна екі көпірлі электр краны орнатылған, тұрақты бүйірінде, қаттылық диафрагмаларында және уақытша бүйірінде, сондай-ақ минус 12,0 м белгісінде жөндеу алаңдары қарастырылған. Жөндеу алаңдары 19-21 осьтерінде, сондай-ақ №4-7 ст.қазандықтарының арасында қарастырылған. Қазандық бөлімшесінің 21-22 осінде жүк және жолаушылар лифтілерін орнату үшін орын қарастырылған, лифтілер орнатылмаған. Қажетті жүк көтергіштігі бар. Кран-арқалықтар бункерлік-деаэраторлық бөлімшенің әр түрлі белгілерінде "қалталарда" орнатылған, күл ұстағыштар үй-жайында, түтін сорғыштарға жүк көтергіштігі 10 тонна электр қуатымен қызмет көрсетіледі. Машзалдың және қазандық цехының жөндеу алаңдарында автомобиль жолдары бар.

1.7 ЖЭО–2 бас жоспары

ЖЭО құрылысының алаңы Алматы қаласының батысына қарай 15 км жерде болашақты дамуын ескере отырып орналасқан.

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

асырады. Негізгі автомобильдік жол құрылыс алаңын сыртқы жолымен байланыстыратын алаңның оңтүстік жағында орналасқан.

Электр станциясына басты кіру және бас корпус айналасындағы айналма жолдың ені 6 м, қалған жолдар (қатты жабыны бар) жүру бөлігінің ені 4,5 м болатын бір қозғалыс жолағына орындалады. Сонымен қатар, ол жер үсті суларын ғимараттар мен құрылыстардан ашық су құбыры жүйесінің науалары мен кюветтеріне және нөсерлік кәріздердің жаңбыр қабылдағыштарына қысқа жол бойынша бұруды толық қамтамасыз етеді (майдаланған және мазаланған ағындар тазартылады). Электр станциясының аумағына тігінен жоспарлау жер жұмыстарының ең аз көлемі кезінде мүмкіндігінше табиғи жер бедерін сақтай отырып орындалған. Жоспарланған алаңдардың ең аз еңкейгіштігі 0,005-0,008 шегінде қабылданады. Ғимараттың сыртқы қабырғаларының бойында ені 200 мм карниз шығысынан асатын, бірақ 500 мм кем емес, 0,03 – 0,10 еңкіштігі бар, ғимарат қабырғаларынан бағытталған қоршаулар бар. Ғимараттың бірінші қабатының таза еденінің белгісі, ғимараттың жоспарлы белгісінен 0,15 м жоғары орналасқан. Машзалдың, ЖЖК-1 және конденсациялық үй-жайының және бас корпусының қазандық цехының күл бөлімінің таза еденінің деңгейі минус 12 м белгісінде орналасқан (бас корпусының тереңдетілген нұсқасы). Жыл бойы жел Алматыда 3 м/с дейінгі жылдамдықпен басым болды. Қатты жел (15 м/с және одан да көп) Алматыда жылына орташа есеппен 15 күнге дейін сирек байқалады. Қыста қатты жел 10 жылда 1-3 күн, ал жазда 2-3 күн сайын болады. Төтенше жағдайларда су тасқыны және басқа да суларды болдыртпау үшін бас корпусының күлдік бөлімшесінен үңгіржол тесіледі. Электр станциясының аумағын көгалдандыру шөпті көгалдармен және гүлзарлармен үйлескен ағаш-бұта екпелерімен орындалды. Жасыл алқаптарда жобада демалуға арналған абаттандырылған алаңдар қарастырылған. Бас жоспар ЖЭО-ғын кеңейтуге арналған.

1.8 NO_x төмендету шаралары

Азот оксидтерінің шығарылуын NO_x<650мг/нм³ талап етілетін деңгейге дейін төмендету және ерте және тұрақты тұтануды және шаңның қарқынды жануын қамтамасыз ету үшін келесі конструктивті шешімдер ұсынылды.

Азот тотықтарының эмиссиясын басудың негізгі тәсілі отынды екі сатылы жағу сұлбасын іске асыру және төмен эмиссиялы құйынды жанарғыларды қолдану болып табылады.

Отынды талап етілетін деңгейге дейін одан әрі жағу үшін (q₄<5%) ВрV₀-ден 15% мөлшерінде ыстық ауа негізгі жанарғылардан — 5,21 м жоғары орнатылған үшінші үрлеу шүмектері арқылы беріледі (үшінші үрлеу шүмегінің қондырғысының белгісі қолданыстағы жағдайларда оларды орналастыру мүмкіндігін ескере отырып таңдалып алынды). Қималарды таңдау, жылдамдық деңгейі(W_{тр} ~ 43 м/с), үшінші үрлеу шүмегін орнату ағыстардың енуінің қажетті тереңдігін қамтамасыз ету және оларды оттықтың көлемінде газ ағынымен тез және толық араластыру, a_{гор}<1 негізгі

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

оттықтардың артық ауасымен жұмысы кезінде негізгі жану аймағынан химиялық және механикалық ақаулардың жанатын құрамдастарын жағу үшін үшінші үрлеу ауасын неғұрлым толық пайдалану шарттарынан жасалған.

NO_x эмиссиясын төмендетудің және тұрақты және неғұрлым толық жағуды қамтамасыз етудің басты шарттарының бірі бүгінгі күні төмен эмиссиялы құйынды жанарғыларды қолдану болып табылады. Жанған құрылғы бойынша ұсынылған ұсыныста мамандандырылған бағдарламалық кешендерде математикалық үлгілеуге және жоғары күлді Екібастұз көмірін жағудың көпжылдық тәжірибесіне негізделген отандық және шетелдік өндірушілердің, жобалық және ғылыми-зерттеу ұйымдарының қазіргі заманғы шешімдері іске асырылды. Қондырғыға төмен эмиссиялы құйынды-қалақты жанарғылар шаң-тозаң қоспалары бойынша және қайталама ауаның шеткері арнасында реттелетін аксиалды құйындатқышы және аэроқоспалар, ішкі қайталама ауа және орталық ауа арналарында реттелмейтін аксиалды құйындатқыштары бар қайталама ауа бойынша екі ағынды. Екінші ауаның сыртқы каналы бұрылыстың үлкен шамасына ие. Сондықтан ауаның бір бөлігі ұшқыштардың шығу және тұтану аймағында алаудың бастапқы учаскесінде негізгі ағыннан үзіледі, соның есебінен отынның жануының көлденең сатысы ұйымдастырылады.

1.9 Отын жануының тұрақтылығын арттыру жөніндегі іс-шаралар

Жану тұрақтылығының проблемасы алау температурасының төмендеуінен қазандық жұмысының азаю жүктемесі кезінде туындайды. Осы жүктемелер кезінде жанудың орнықтылығын жоғарылатуға жанудың алауын шоғырландыру және алаудың осы температуралық деңгейі есебінен арттыру арқылы қол жеткізуге болады. Осы мақсатта екінші қабаттың шеткі жанарғыларының екі каналына шаң беретін және бірінші қабаттың 1 орталық жанарғыларына төмендетілген жүктеме кезінде диірмендерді ажырату қызмет етеді. Жану тұрақтылығының жоғарылауына жанарғының конструкциясы да ықпал етеді. Төмен жүктеме кезінде ауаны екінші ауа арналары арасында қайта бөлуге болады, соның есебінен ауа шаң-ауадан жақындауы немесе шығарылуы мүмкін. Жану тұрақтылығының жоғарылауына, сондай-ақ балға диірмендерін қолданған кезде R90=15% - дан майда тартылған шаңды дайындауға ықпал етеді.

Көрсетілген іс-шараларды іске асыру 70-100% ДН₀М жүктемелер диапазонында жанудың қажетті тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Негізгі есептік отын ретінде Екібастұз бассейнінің тас көмірі пайдаланылады. Есептеу үшін осы маркадағы көмірдің толық элементтік құрамы құрастырылды, оның құрамы мен сипаттамалары 2.1.1-кестесінде келтірілген.

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

2.1.1 кесте - отынның құрамы мен сипаттамасы

№	Атауы	Белгісі	Отын
			Кепілдік
1	2	3	4
1.	Кен орны	-	Екібастұз Бассейны
2.	Төмен жану жылуы (жұмыстық), ккал/кг,	Qp (берілген)	3880
3.	Көмір маркасы	-	Тасты
4.	Ұшқыштардың жанғыш массаға шығуы, %	ydaf	25
Отынның элементтік құрамы (жұмыс)			
5.	Ылғалдылығы, %	w ^r	5,0
6.	Күлділік, %	A ^r	41
7.	Күкірттілік, %	S ^r	0,6
8.	Көміртегі, %	c ^r	43
9.	Сутегі, %	H ^r	2,7
10.	Азот, %	N ^r	0,8
11.	Оттегі, %	o ^r	6,9
12.	Компоненттер сомасы, %	I	100

1.10 Шаң дайындау және жағу

Бұл нұсқада оттыққа шаңды тікелей үрлеумен шаң дайындау жүйесі және орнатылған диірмендердің саны ММТ 2000/2590/730 (қазандыққа 4 дана) сақталады. Отынды кептіру диірменден шығуда аэроқоспаның температурасын 130-162 ° С деңгейінде ұстап тұру үшін суық ауа жіберумен ыстық ауамен жүзеге асырылады. Ауаны кептіруге және шаң тасымалдауға ауа жылытқыштың салқын жағында орнатылған желдеткіштермен беріледі. Диірмендердің нығыздауына ауа арнайы жеке тұрған ауа үрлегіштерден беріледі.

1.11 Қағидаттық техникалық шешімдер

Қайта құру кезінде жобалық көлемі 7700x14460 мм тік бұрышты қима оттықтары 2 қабатта құйынды жанарғылардың алдыңғы орналасуы бар оттықтары сақталған. Орындалған конструктивтік пысықтаулар мен қосымша талдау 2 қабатты орынды сақтау орынды екенін көрсетті оттықтар. Жанарғылар қабаттарының арасындағы қашықтық сақталады.

Негізгі оттықтардың 2-ші қабатынан жоғары үшінші үрлеу шоғыры орналасқан. Үшінші үрлеу шүмегінің орналасу белгілері мен байламдары оларды қолданыстағы қаңқада және қазандықты оқшаулау қалқандарында

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

орналастыру шарттарынан таңдап алынған және жұмыстық жобалау кезінде нақтылануы мүмкін. Мазут бойынша форсунканың есептік өнімділігі номиналды өнімділіктен қазандық жүктемесінің 30% қамтамасыз етуден алынды. Мазуттың жануы үшін негізгі жанарғының екінші ауасы да, арнайы жану арнасы арқылы берілетін ауа да қолданылады.

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

2 Жанарғы құрылғы конструкциясының сипаттамасы

Екібастұздық тас көмірдің негізгі ерекшелігі - СС, оның күлділігі өте жоғары. Бұл фактор шаң жүйесінің жұмысына қатты әсер етеді және оттық-жанарғы құрылғыларының құрылымын едәуір дәрежеде анықтайды, олардың тозуға төзімділігіне, сенімділігіне және жөндеуге жарамдылығына қойылатын талаптарды арттырады.

Отынның күлімен шаң-ауа қоспасының жоғары қабаттануы отынның жанғыш бөлігінің қыздыру уақытын едәуір ұлғайтады, төмен жүктемелерде жанудың тұрақтылығын азайтады және азайтады және отынның жануы бойынша жақсы көрсеткіштерге қол жеткізу үшін белсенді жану аймағында (алау өзегі) жоғары температураның болуын талап етеді.

Ұсынылған жанарғылық құрылғының әзірленген құрылымы 1-суретте көрсетілген. Отынның өзіндік қасиеттерімен байланысты барлық проблемаларды толығымен алып тастау мүмкіндігі жоқ, бірақ отындық-жанарғылық құрылғының жұмыс көрсеткіштерін едәуір жақсартуға мүмкіндік береді. Оттық камерасының қолда бар амбразурасына жанарғылар орнатылады. Жанарғы бес концентрлі сақиналы арнаға бөлінген. 0273x10мм орталық арнада дәстүрлі түрде жағылатын мазут форсункасы, бітеу, сондай-ақ тұтандырғыш құрылғы орналасқан. Дәнекерлеу құрылғысы-шашыраған мазаны тікелей жағуға мүмкіндік беретін жоғары энергетикалық ұшқындық тұтандырғыш.

Жұмыс істеу сенімділігі үшін тұтандырғыш жетектің көмегімен өз жұмысы аяқталғаннан кейін 400мм қашықтыққа орталық құбырдың тереңдігіне бұрылады. Алауды бақылау датчигі бар құрылғы қазандыққа қызмет көрсету алаңы жағынан оған қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін жанарғының шеткі жағына шығарылады. Алауды бақылау датчигі жанарғының осіне бағдарланады және өзінің "жанарғасын" алауды бақылау үшін селективті күйге келтіріледі.

Қазанды орталық арна арқылы жағу кезінде екінші ауаның бір бөлігі беріледі. Ол мазуттың бастапқы тұтануын қамтамасыз етеді, қалған ауа жанарғы ауасының негізгі арналары арқылы беріледі. Бұл арнаның шығыс бөлігінде ауаның шашыраған мазутпен жақсы араласуын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін осьтік құйындатқыш орнатылады, демек, отындық отынның тұрақты жануын қамтамасыз етеді. Шаң-ауа қоспасында жұмыс істеген кезде осы арнаға суыту үшін қажетті ауа беріледі. Сол ауа жылытқыш пен мазутты Форсунканы салқындату үшін қолданылады.

Шаң-ауа қоспасының сақиналы каналдары (аэроқоспалары) онда ерекше технологиялық элементтердің (тұрақтандыратын, турбулизациялайтын және басқалардың) болуын көздейді. Аэроқоспаларымен жанасатын құбырлар және осы арнаның ішіндегі элементтер қалың қабырғалы болып орындалады.

Аэроқоспалар арналарының кіру көлденең учаскелерінде оның сыртқы қабырғаларында жылдамдық эпюраларын арна қимасы бойынша түзетуге және сақиналы арналарға кіре берістегі турбуленттік аймағын азайтуға

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

мүмкіндік беретін аксиальді тұрақтандырғыш элементтер орнатылады. Бұл әсіресе аэроқоспасы отынының минералды бөлігі үшін маңызды.

Келіп түсетін отынды тез қыздыру және от алдыру үшін каналдардың шығыс бөліктерінде аэроқоспалар реттелмейтін аксиальды қалақты бұрауыштар орнатылады. Аэроқоспалар каналдарының шығыстық қондырмалары конфузор түрінде конустық түрде орындалады, бұл жүргізілген есептеулерге сәйкес ПВС ағынын алаудың түбіріне тікелей жіберуге мүмкіндік береді.

Алаудың тамырында, жанарғының сақиналы каналдарынан ағатын ағындардың айналмаларының болуы есебінен ыстық от жағу газдарының белсенді рециркуляциясы аймағы - "кері токтар" аймағы пайда болады. Жоғары температура аймағына мұндай аэротүсірілім бағыттылығының арқасында оның тез қызуы болады, ал осы аймақта оттегінің жетіспеушілігі NO_x жалпы эмиссиясының көлеміне барынша үлес қосатын азот отындық оксидтерінің түзілуін төмендетуге мүмкіндік береді. Отынның азотынан NO_x түзілуі ұшқыштардың еркін оттегінің қатысуымен шығу сатысында жүретіндіктен, осы жанарғының конструкциясында, әсіресе, аэроқоспаның сақиналы арналарының конструкциясында осы отынның ерекшеліктерін ескере отырып, NO_x генерациясын басу үшін ең жақсы жағдай жасау үшін бірқатар шаралар қабылданды.

Екінші ауа арнасы екі сақиналы ағынға бөлінеді. Шеткі сақина арнасында дәйекті реттелмейтін және реттелетін осьтік бұрауыштар орнатылады. Реттелетін бұрауыштар қалақтардың әр түрлі бұрыштарын орнатуға мүмкіндік береді және сол арқылы ауа ағынының айналуды параметрін өзгертуге мүмкіндік береді.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		20

оқшаулағышпен (экрандық құбырларды оқшаулау) қабырғалық экрандарды жабу есебінен мүмкін болады. Оқшаулағышты берік ұстау үшін алдымен экранның құбырларына оттық көлемі жағынан тікенектер дәнекерленеді (диаметрі 10 мм және ұзындығы 15-18 мм), ал олардың арасына оқшаулама қабаты салынады. Терілген отқа төзімді массасы экран құбырлар жылуқабылдауы бірнеше есе азайтады.

Оқшаулағыштың жаңа түрі ретінде құбырлардың сыртқы беті бойынша қабырғаларды домалату арқылы жаңғақ қолданылады. Домалатылған қабырғалар өте берік, технологиялық, толтыру массасын жақсы ұстап тұрады және экрандарды жөндеу кезінде ыңғайлы.

Оттықтың төменгі бөлігі оттықтың ортасына көлденең немесе әлсіз көлбеу орындалады. Мұнда құбырлардың астында отқа төзімді кірпіштің екі-үш қабаты отқа төзімді байламға салынады. Балқытылған қожды ағытпаның шеті арқылы құйылады және жұқа ағындармен қожды ваннаға ағады, онда сумен жанасқан кезде қатайды.

Бұл аймақтан жоғары газ температурасы төмендейді және қождың тұтқырлығы артады. Ол ағуды жоғалтады және жабысқақ болады. Мұнда от жағу экрандарында қож шөгуі мүмкін, олардың жылу қабылдауын нашарлататын және оттық жұмысының сенімділігін төмендететін факторлар. Қожды жою қазандықты тоқтатуды және көп күш пен уақытты жұмсауды талап етеді. Қалыпты үшін қазандықтың жұмысы бұл аймақтың болмауы керек, бірақ бұл мүмкін емес. Бұл жерде ең жоғары температуралы газ ортасының қабырғаларының жанасуын болдырмау үшін, оттық қимасында газдардың қозғалысын ұйымдастыру маңызды, яғни газ массасын қыздырудың экрандық беттеріне көлденең турбулентті тасымалдау мүмкіндігін болдырмау.

Оттықтың жоғарғы бөлігі ұшатын күлдің ұсақ бөлшектерінің одан әрі салқындатылуын және түйіршіктелуін (қатаюын) қамтамасыз ететін орташа температурамен сипатталады. Бұл аймақта экрандық беттерде ұсақ бөлшектік күлден жасалған кішкене сусымалы қабат түрінде болуы мүмкін.

Конструкциясы бойынша сұйық, қож шығару камералары бір камералы (ашық және жартылай жабық) және екі, үш камералы орындалады. Сұйық қож шығаратын оттықтардың ең қарапайым конструктивтік шешімі тура ағынды алауы бар ашық бір камералы оттық болып табылады. Оттықтың төменгі бөлігінің экрандарын футерлеу және жылытылған подты орындау есебінен газ температурасы жоғары аймақ (қождарды балқыту аймағы) бөлінеді. Бұл жағдайда оларды оттықтың астында қарсы және неғұрлым төмен орналасқан құйынды жанарғылар қолданылады. Алайда, салқындаудың жоғарғы аймағына жылу берудің жоғары қайтарымы оттықтың реттеу мүмкіндіктерін шектейді: жүктеме 0,7-0,8 дейін төмендегенде, бастапқы қабырғаларда, содан кейін подуда қождардың қатуы басталады. Сонымен қатар, ашық от жағу қож ұстау деңгейінің төмендігін қамтамасыз етеді: үлесі $a_{\text{шл}} = 0,1 \div 0,15$.

Оттықты екі жақты қысу арқылы жану камерасын бөлу қамтамасыз етіледі. Жоғарғы аймаққа жылу беру айтарлықтай қысқарады. Осының

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

жанарғыларға терең алдын ала араластыру және МЭИ конструкциясының соққы түріндегі жанарғылар жатады. Оттықтардың конструктивтік сұлбалары 2.1, 2.2, 2.3 суретте келтірілген.

Амбразурадан өтумен түзілетін ағыс параметрлердің күрделі бастапқы үлестіруімен ағыс категориясына жатады. Оттық кеңістікте ағыстың даму процесінде реагенттерді араластыру жүреді (2.4 сурет). Бір мезгілде қоршаған ортадағы ағында жану өнімдері эжектеледі және шаң-ауа қоспасы тұтанады; мұнда айналмалы аймақтар пайда болмайды. Жылдамдықтың бойлық құраушысы U_a , U_t мен U_r –ға қарағанда әлдеқайда көп.

Циркуляциялық аймақтардың болмауы тұтану жағдайларын оттықтағы жану процесінің жалпы аэродинамикалық ұйымдастырылуына, яғни оттықтардың өзара орналасуына тәуелді етеді.

Реагенттерді араластырудың қажетті қарқындылығы мұнда тек в үлкен айырмашылық есебінен және құйынды жанарғылармен W_I мен W_{II} салыстырғанда қол жеткізіледі. Қоршаған ортамен жылу және масса алмасудың интенсификациялануына ұмтылу абсолюттік мәндердің өсуімен байланысты W_I және W_{II} .

Периферия бойынша шығудағы барлық жанарғылар температуралық кернеулерден қабырғалардың қорабын болдырмауға мүмкіндік беретін ойықтармен жабдықталады. Бірқатар жанарғыларда (ГПО, ГПЧв) осы мақсаттарға арналардың қабырғаларын түрлі температурамен түйістіру кезінде температуралық кернеуді болдырмайтын және диірмендерді ажырату кезінде бастапқы ауа шүмегін салқындатуға мүмкіндік беретін саңылаулар қызмет етеді. Отын тұтану және жану аймағының ұзындығы тұрғысынан жанарғы биіктігінің арна диаметріне (h/b) қатынасының үлкен мәніне ұмтылу орынды. Алайда іс жүзінде мұны жүзеге асыру жиі мүмкін емес; Себебі: $h=2,5$ м кезінде шаң мен ауаны біркелкі таратудағы қиындықтар; оттыққа шыққаннан кейін оның траекториясының ауытқуына алып келетін ағынға көлденең бағытта ағынның аэродинамикалық қаттылығының азаюы, мысалы, қысымның ауытқуы. Мұндай жанарғылардың алыс төзімділігін азайту және қоспалардың түзілуін жақсарту үшін шығудың жалпы қимасы үш-төрт саңылауға бөлінеді, олардың кең жағы экрандық құбырлардың осіне параллель орналасады.

ГПЦпф-ның жазықты жанарғылары (сурет. 2.1 д, е) бастапқы ауаның орталық енгізуімен (Ц) АШ,ПА,Т, тас көмірді жағу үшін қолданылады. Жанарғының конструкциясы отынның реакциялық қабілетіне байланысты. Екінші ауа ағысын қарсы алу бұрышы $\beta_2 = 50-60^\circ$. Қайталама ауа шүмектері арасындағы қашықтық олардан ағыс осьтерінің қиылысу нүктесіне дейінгі қашықтық аз мән шегінде $2,2 - 2,8d_2$ болады, β_2 - бұрыштың шамасын қоса алғанда, әлсіз аралас отынға тән. Қайталама ауа бойынша екі ағынды және бастапқы ауа бойынша бір немесе екі ағынды жанарғылар. Оттықтың бұрыштарында орналасқан жанарғылардың көлденең осьтің айналасына бұрылыс жасалады, бұл факелді суық құйғышқа тереңірек түсіруге мүмкіндік береді немесе көтеру, оның жоғары және сол арқылы өзгертуге температурасы

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

Үлкен жолда жану өнімдері амбразур аузына өте салқындатылған. Оттықтың төменгі бөлігінде сорғыштардың болуы осы тұрғыдан жай-күйін қиындатуы мүмкін.

б) Жанарғыларды қарсы жинақтау

Ол кезде оттықтың бір немесе бірнеше қабатқа қарсы тұрған қабырғаларына бір-біріне қарама-қарсы орналасқан қарама-қарсы орналасуының пайда болуына әкелді. Қарсы жинақтау кезіндегі оттықтың аэродинамикасы(сурет. 3.1б) көп жағдайда жанарғылардың конструкциясына байланысты. Тура ағынды жанарғыларда жағу камерасын жақсы толтыруға жанарғылардан шығатын ағындар қозғалысының қатаң бірдей бастапқы Саны кезінде ғана қол жеткізіледі. Тек 3-5% ағынды кешендердің бірінің жиынтық импульсінің артуы ағыс картинасының тұрақтылығы мен симметриялығының бұзылуына сәйкес оттықтың қабырғаларында, оның жанарғылары аз және үлкен импульсті жоғарылайтын және төмен түсетін ағындардың пайда болуымен байланысты pU^2 . Тұрақсыздықты пайдалану жағдайында жою өте қиын,өйткені бұл жеке жанарғылар бойынша қайталама және бастапқы ауаның шығыстарын нәзік реттеуді талап етеді.

Жылдамдықтың азаюы оттықтардың амбразурасының ұлғаюымен жетеді. Оның салдары көлденең жазықтықта ағым суретінің симметриялығының бұзылуы болып табылады, алдыңғы жинақтаумен ұқсас оттық қабырғасына бағытталған газдың өте қуатты ағыны пайда болуы мүмкін.

Бұл жанарғыларда алысқа төзімділіктің төмендеуі және импульс ағынының таралуының үлкен ауданының салдарынан pU^2 -аэродинамикалық көрініс неғұрлым тұрақты болып табылады және жеке жанарғылар бойынша шығыстардың бастапқы әркелкілігіне аз сезімталдыққа ие.

Ол үшін ең үлкен температуралық өрісті алу үшін оттықтан шығу ені бойынша ярустағы жанарғылардың саны 4 еселік болуына ұмтылу қажет. Әйтпесе, температура 120°дейін айырмашылығымен шыңдар мен опырылулар болуы мүмкін.

в) Жанарғылардың тангенциальды құрастырылуы

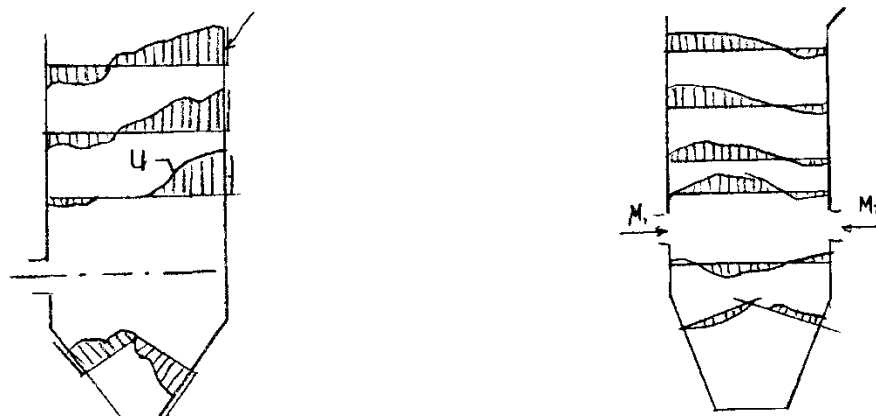
Оттықтардың тангенциалды компонентіне тән ерекшелігі оттықтың (жартылай отынмен) ортасында орналасқан d_j диаметрімен шартты шеңберге қатысты соңғылардың осьтерінің бағдарлануы болып табылады.

Тура ағынды жанарғылар оттықтың бұрыштары бойынша немесе оның барлық периметрі бойынша бір немесе бірнеше қабатқа орналастырылады. Соңғы жағдайда ярустағы жанарғылардың саны 6 немесе 8-ге тең болуы мүмкін.)

Тангенциалды оттықтағы ағынның сипатты бейнесі 3.2-суретте көрсетілген. Аксиалды және тангенциалды жылдамдық құраушысы өрістері түрінде. Ортадан тепкіш моменттің есебінен ағынның айналуы пайда болады. Оттықтардың қабаттары санының артуы оттықтың жақсы толтырылуына әкеледі. Бұл жанарғы қабаттарының саны ұлғайған кезде әрбір келесі қабаттан

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

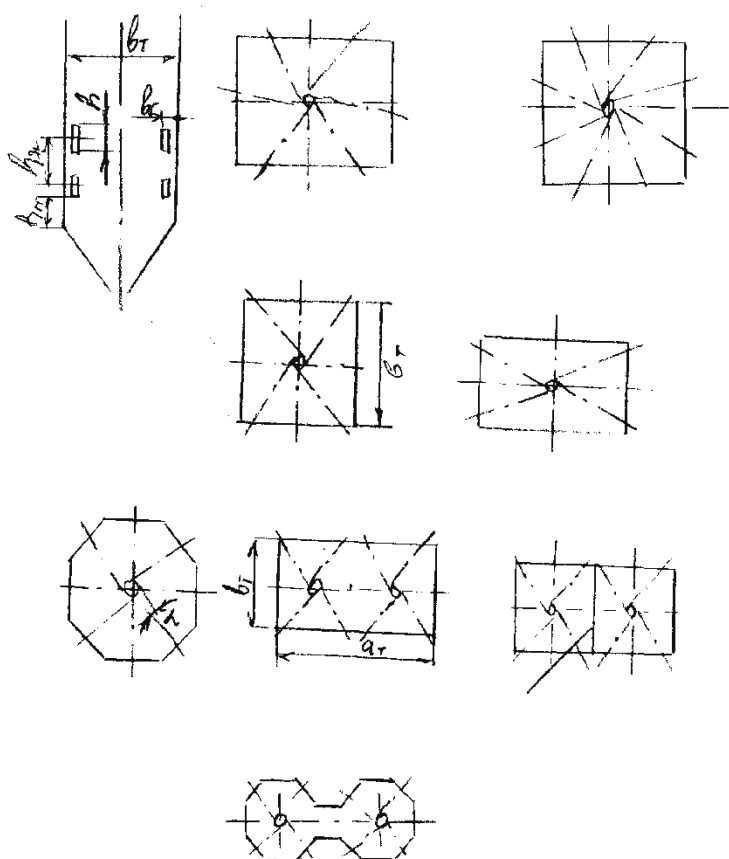
бұралған ағынның төменгі қабатынан санағанда, құйынның радиусын арттыра отырып, алдыңғы айнала қозғалады.



а) Фронтальды орналасу

б) Қарама-қарсы орналасу

3.1 сурет - Жанарғының ошақта орналасу схемасы



3.2 сурет - Оттықтардың тангенциалды орналасуы

Оттықтардың салыстырмалы биіктігі аэродинамикаға әсер етеді. Үлкен мәндерде h / b немесе $\sum h / b$ ағын үлкен мәндеріне қарамастан қабырғаға

									Бет	
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					28

(3.1 сурет). Одан әрі NO мазмұны алаудың ұзындығы бойынша өзгермейді, алайда $[NO]_p$ тепе-тең концентрациясына жетпей.

Азоттың термиялық оксидтерінің эмиссиясына ең көп әсер ететін жану аймағындағы температура, оның ұлғаюымен NO пайда болуының экспотенциалды өсуі болады. Жану аймағында болу уақытының артуы да азот оксидтерінің пайда болуына әкеледі. NO шығысының а артық ауа коэффициентінің тәуелділігіне байланысты $\alpha_{kr} = 1.05 - 1.25$ отын түріне және оны жағу тәсіліне байланысты максимум мәнінің аймағында экстремалды түрге ие болады.

Бу қазандықтарында қатты отынды жағу кезінде азот термиялық оксидтерінің деңгейі, әдетте, пайда болған азот отын оксидтерінің деңгейінен төмен.

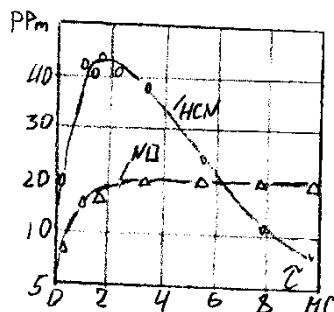
3.4 Тез азот оксидтері

Көмірсутекті отындарды жағу кезінде жану аймағында NO түзудің өлшенген жылдамдығы реакциялар бойынша бағаланған жалынды аймақта кейін азот термиялық оксидтерінің түзілу жылдамдығынан айтарлықтай жоғары (3.1)-(3.3). Бұл ретте жану аймағына жақын жерде HCN сутегі оксиді цианидінің едәуір мөлшері байқалды (3.2 сурет).

Алаудың тамырлы бөлігінде NO түзудің мұндай үдеуі ($T > 1400-1600$ К бастап) "жылдам" деп аталды және молекулалық азоттың көмірсутекті радикалдармен жанудың аралық реакцияларында пайда болатын ден қоюымен түсіндіріледі.:



Цианистік қосылыстардың (HCN, CN) реакциясы бұдан әрі азот оксиді, сондай-ақ молекулалық азот түзумен келесі схема бойынша өтеді:



3.3 сурет- Цианистік қосылыстардың (HCN, CN) концентрациясының схемасы

4 Қатты отынды жағу тәсілінің азот оксидтерінің эмиссиясына әсері

Азот оксидтерінің пайда болуы тұрғысынан отын жанатын алауды шартты түрде үш аймаққа бөлуге болады. $T < 1700-1800$ К бірінші сінде ұшатын ұшқыштар тез және отын NO пайда болады. Ең жоғары температура жазықтығының екі жағында орналасқан екінші аймақта азот термиялық оксидтері пайда болады. Үшінші аймақ азот оксидтері түзілмейтін және олардың шоғырлануы іс жүзінде өзгермейді.

Азот оксидтерінің түзілуіне әсер ететін негізгі факторлар: ден қою аймағындағы оттегінің температурасы мен концентрациясы, жоғары температура аймағында реагенттердің болу уақыты және отын азотының құрамы болып табылады. Бұл факторлар өз кезегінде ауаның артық коэффициентімен, жанарғы құрылғылардың конструкциясы мен жинақталуымен, жану процесінің аэродинамикалық сипаттамаларымен, оттықтың өлшемдері мен жылу кернеулерімен және т.б. анықталады. Сондықтан бұл қазандықтарында NO_x түзілуін төмендетудің барлық әдістері бір немесе бірнеше көрсетілген негізгі факторларға әсер етеді.

Жоғары сапалы көмірді сұйық қожды шығаратын оттықтарда жағу кезінде алаудың максималды температурасы $1650 - 1750$ °С жетеді.

Сондықтан NO_x жалпы шығарындысын төмендететін негізгі іс-шаралар жану температурасының төмендеуі (сұйық қождың шығуының сенімділігін төмендетпейтін) және ауаның артық болуы болып табылады.

Қатты қож шығару режимінде жоғары жалды және жоғары күлді отындарды жағуға арналған оттықтардағы ең жоғары температура тек $1300-1450$ °С құрайды. Бұл қазандықтарда барлық оксидтер отын азотынан түзіледі. Сондықтан азот оксидтерін басу үшін ұшқыштардың тұтануы мен жануы болатын аймақтарда оттегінің шоғырлануын азайтуға бағытталған іс-шаралар неғұрлым тиімді болады.

4.1 Жанарғы құрылғыларының құрылымы

Шаңды айыру және экрандарды қож жасау болмаған кезде тұрақты тұтану мен үнемді қамтамасыз ету қажеттілігімен қатар, жанарғы құрылғылары экологиялық талаптарды қанағаттандыруы тиіс. Отындарды алау жағу кезінде азот оксидтерінің эмиссиясы қоспа түзілу жағдайларына байланысты болады. Отын мен тотықтырғышты жанарғы құрылғыда араластыру жақсырақ болған сайын, жану ядросындағы ең жоғары температура соғұрлым көп және жану режимі кинетикалыққа жақындап келеді. Бұл NO түзілуінің артуына ықпал етеді, және де ең көбі NO бұл жағдайда g_4 ең аз механикалық жетіспеушілігіне қол жеткізілетін ауаның артығымен жауап береді.

От жағу алаулары құйынды, тура ағынды, тура ағынды-құйынды болып бөлінеді.

Құйынды алау ерте тұтанумен және жоғары қарқынды жанумен сипатталады. Отын мен ауаның жақсы араласуының, жоғары

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

5 Жұмыстың жылу есебі

Жұмыстың жылу есебінде Q_{Γ} қондырғысының жылу қуатын есептеу қажет [кДж / с].

$$Q_{\Gamma} = Q_{\text{H}}^{\text{P}} \times B_{\text{P}},$$

мұндағы Q_{H}^{P} - берілген отын үшін отынның жану жылу $Q_{\text{H}}^{\text{P}}=20930$ кДж/кг.

$$B_{\text{P}} = \frac{V_{\text{ауа}}}{V_{\text{B}}^0 \times \alpha_{\text{T}}},$$

Мұндағы α_{T} - оттықтағы артық ауа коэффициенті $\alpha_{\text{T}}= 1.2$; B_{P} - отын шығыны

V° - Көмірдің жануына отын шығыны

$V_{\text{ауа}}$ - Жанарғы құбырларының қимасына ауа шығыны.

$$V_{\text{B}}^0 = (0,089 \times C^{\Gamma} + 0,0265 \times H^{\Gamma} + 0,033(S_{\text{Л}}^{\Gamma}))$$

$$V_{\text{B}}^0 = 0,089 \times 82,03 + 0,0265 \times 4,81 + 0,033 \times (1,12 - 5,46) = 7,285 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$$

$$V_{\text{ауа}} = F \times W,$$

мұндағы F - Қима ауданы; W - ағын жылдамдығы,

$F_1 = 0,12 \text{ м}^2$ - бастапқы ауа құбырларының шығу қимасының ауданы,
 $W_1 = 27 \text{ м/с}$ – бірінші реттік ауа жылдамдығы.

$$V_{\text{ауа}}^1 = 0,12 \times 27 = 3,24 \text{ м}^3/\text{с}$$

$F_2 = 0,25 \text{ м}^2$ - Қайталама ауа құбырларының шығу қимасының ауданы,
 $W_2 = 43,2 \text{ м/с}$ – екінші реттік ауа жылдамдығы.

$$V_{\text{ауа}}^2 = 0,25 \times 43,2 = 10,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

Осыдан

$$V_{\text{ауа}}^{\text{барл}} = V_{\text{ауа}}^1 + V_{\text{ауа}}^2 = 3,24 + 10,8 = 14,04 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$B_{\text{P}} = \frac{V_{\text{ауа}}}{V_{\text{B}}^0 \times \alpha_{\text{T}}} = \frac{14,04}{7,285 \times 1,2} = 1,606 \text{ кг/с}$$

$$Q_{\Gamma} = Q_{\text{H}}^{\text{P}} \times B_{\text{P}} = 20900 \times 1,606 = 33,565 \text{ МВт.},$$

Дипломдық жұмыстың жылулық есебінде көмірдің жану отын шығынын және жанарғы құбырларының қимасындағы ауа шығынын есептедім, және отын шығынын есептеу арқылы жанарғы құрылғысының жылу қуатын есептедім

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		38

Ошақтағы жанарғылардың құрастыру өлшемдері

Атауы	Белгісі	Өлшемі	Мәні
Қож шығару түрі	-	-	сұйықтық
Бір жанарғының жылу қуаты	$Q_{Г}$	МВт	33,565
Жанарғының саны	$Z_{Г}$	дана	8
Ошақтың жылу қуаты	$Q_{Т}$	МВт	310
Ошақтағы артық ауа коэффициенті	$\alpha_{Т}$	-	1,2
Ошақ көлемінің жылу кернеуі	q_{V}	МВт/м ²	0,35
Механикалық тасымалдаудан жылудың жоғалуы	q_4	%	2-5
Жанарғыларды калибрлеу	b	м	
Остер бойынша жанарғылар арасындағы қашықтық	S	м	
Жанарғылардың салыстырмалы биіктігі	h/b	-	
Амбразураның төменгі жиегінен суық күйғыштың сырғуына дейінгі қашықтық	$h_{ГВ}$	м	-
Жанарғылардың ең үлкен және ең кіші бұрыштарының арасындағы ең үлкен айырмашылық	-	град	10
Айналымның шартты диаметрі	\bar{d}_V	-	0,14-0,8
Жанарғылардың экранға ең төменгі еңіс бұрышы	α	град	40
Ошақтың ені	$a_{Т}$	м	
Ошақтың биіктігі	$b_{Т}$	м	

Тв, °С	23
Шыққан күл, Мз,г/с	800
Шыққан күкірт қос тотығы, МSO2, г/с	1400
Шыққан азот тотығы, МNOx, г/с	1400
Ауа тазалаудың деңгейі, %	0
Ауданның орналасуы	Алматы

6.1 Кесте – Жел бағытының орташа жылдағы қайталануының (Р) мәні, %

Берілген қала	Сол-түстік	Сол-түстік Шығыс	Шығыс	Оңтүстік Шығыс	Оңтүстік	Оңтүстік Батыс	Батыс	Сол-түстік Батыс
Алматы	8	11	19	23	7	8	13	11

Зиянды заттардың жердегі концентрациясының максималды мәні мына формуламен анықталады

$$G_m = \frac{A \times M \times F \times m \times n \times \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \times \Delta T}} \quad (6.1)$$

мұнда А - стратификациялық температураның коэффициенті Қазақстан үшін А=200;

М - уақыт бірлігінде шығарылатын зиянды заттардың массасы, г/с;

F - заттарға сіңудің жылдамдығын анықтайтын коэффициент,

F=1 газ тәріздес заттарға тазартылған шығарылымдардың орташа эксплуатациялық коэффициенті 90% - болғанда 2, ал 75 - 90% - 25, 75% және тазарту болмағанда 3-ке тең болады;

η - аймақтық рельеф коэффициенті, η=1 түзу жазықтық үшін;

H- көздің биіктігі, м;

V₁- газды ауа қоспаның шығыны, м³/с;

$$\Delta T = T_{гв} - T_{oc} = 190^{\circ}C - 23^{\circ}C = 167^{\circ}C; \quad (6.2)$$

m және n коэффициенттерінің мәндері f, V_m V'_m және f_e параметрлеріне тәуелді анықталады

$$f = 1000 \frac{\omega_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T}, \quad f = 1000 \frac{25^2 \times 6}{90^2 \times 167} \approx 0.0027 \quad (6.3)$$

Қыздырылған көздерге арналған газды ауа қоспасының жылдамдығы

$$m = 0.65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \times \Delta T}{H}}, \quad m = 0.65 \sqrt[3]{\frac{706.5 \times 167}{90}} = 7,11 \quad (6.4)$$

Өзг.	Бет	Күжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
						42

6.2 Максималды концентрацияның таралу аралығын анықтау

Көздерден шығарылған заттардың аралығы X_m (м) жердегі концентрациясы C ($\text{мг}/\text{м}^3$) жағымсыз жағдай кезінде метрологиялық шарттағы мәні C_m , мына формуламен анықталады:

$$X_m = \frac{5-F}{4} dH, \quad (6.11)$$

мұнда өлшемсіз коэффициент d егер $f < 100$ болғанда келесі формула анықталады

$$d = 7\sqrt{\vartheta_m}(1 + 0.28\sqrt[3]{f}) \quad \vartheta_m > 2 \text{ кезінде}; \quad (6.12)$$

$$d = 7\sqrt{7.11}(1 + 0.28\sqrt[3]{0.0027}) = 19.393$$

$$X_{m3} = \frac{5-3}{4} 19.393 \times 90 = 872.685 \text{ м}$$

$$X_{m\text{SO}_2} = \frac{5-1}{4} 19.393 \times 90 = 1745 \text{ м}$$

$$X_{m\text{NO}_x} = \frac{5-1}{4} 19.393 \times 90 = 1745 \text{ м}$$

6.3 Әр түрлі аралықтағы жердік концентрацияны анықтап және L_0 -ді табу

Флюгер деңгейінде қауіпті жылдамдық мәні U_m (м/с) (жер деңгейінен 10м биіктікте) болғанда C_m зиянды заттардың жердегі концентрациясына жеткенде және $f < 100$ болса олар келесі формулалар арқылы анықталады

$$u_m = \vartheta_m(1 + 0.12\sqrt{f}) \quad u_m > 2 \text{ кезінде}. \quad (6.13)$$

$$u_m = 7.11(1 + 0.12\sqrt{0.0027}) = 7.15 \text{ м}$$

Желдің қауіпті жылдамдығында U_m зиянды қоспалардың жердегі концентрациясы C , ($\text{мг}/\text{м}^3$) атмосферада факел осі бойынша шығарылым көздерінен әр түрлі аралықтағы қоспасы мына формулалар арқылы анықталынады

$$C = S_i C_M \quad (3.14)$$

мұндағы S_i - өлшемсіз коэффициент ол, X/X_m қатынасы және F коэффициенті бойынша анықталады

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		44

$$S_i = 3 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^4 - 8 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2, \left(\frac{X}{X_m}\right) \leq 1 \text{ кезінде,} \quad (6.15)$$

$$S_i = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2 + 1}, \quad 1 < \frac{X}{X_m} \leq 8 \text{ кезінде,} \quad (6.16)$$

$$S_i = \frac{\frac{X}{X_m}}{3.58 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2 - 35.2 \left(\frac{X}{X_m}\right) + 120}, \left(\frac{X}{X_m}\right) > 8, F \leq 1,5 \quad (6.17)$$

$$S_i = \frac{1}{0.1 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2 + 2.47 \times \left(\frac{X}{X_m}\right) - 17.8}, \left(\frac{X}{X_m}\right) > 8, F \leq 1,5 \quad (6.18)$$

Мысалы: Күл үшін

$$X_m = \frac{5 - F}{4} dH = \frac{5 - 3}{4} 19.393 \times 90 = 872.685 \text{ м}$$

$$\frac{X}{X_m} = \frac{4000}{872.685} = 4,584$$

$$S_i = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2 + 1} = \frac{1.13}{0.13 \times (4.584)^2 + 1} = 0.303, \quad 1 < \frac{X}{X_m} \leq 8$$

$$C = S_i C_M = 0,303 \times 12,686 = 3,842$$

$$C_M = 12,686 \text{ мг/м}^3$$

6.2 кесте - Күлдің жерлік концентрациясы

X	X _m	X/X _m	S _i	C _{күл}
0	0	0,0	0	0
4000	872,685	4,584	0,303	3,842
4500	872,685	5,156	0,254	3,217
5000	872,685	5,729	0,215	2,721
5500	872,685	6,302	0,183	2,326
6000	872,685	6,875	0,158	2,006
6500	872,685	7,448	0,138	1,746
7000	872,685	8,021	0,118	1,502
7500	872,685	8,594	0,092	1,173
8000	872,685	9,167	0,075	0,958
8500	872,685	9,740	0,064	0,806
9000	872,685	10,313	0,055	0,693
9500	872,685	10,886	0,048	0,606

10000	872,685	11,459	0,042	0,537
10300	872,685	11,803	0,040	0,502
11000	872,685	12,605	0,034	0,434
12000	872,685	13,751	0,029	0,362
13000	872,685	14,897	0,024	0,308
14000	872,685	16,042	0,021	0,267
15000	872,685	17,188	0,018	0,234
16000	872,685	18,334	0,016	0,208
17000	872,685	19,480	0,015	0,186
17500	872,685	20,053	0,014	0,176
18000	872,685	20,626	0,013	0,168
18500	872,685	21,199	0,013	0,160

SO₂ ж/е NO_x жерлік концентрациясы 6.3 кестеде келтірілген.

Мысалы: SO₂ ж/е NO_x

$$X_m = \frac{5 - F}{4} dH = \frac{5 - 1}{4} 19.393 \times 90 = 1745 \text{ м}$$

$$\frac{X}{X_m} = \frac{4000}{1745} = 2.292$$

$$S_i = \frac{1.13}{0.13 \times \left(\frac{X}{X_m}\right)^2 + 1} = \frac{1.13}{0.13 \times (2.292)^2 + 1} = 0.671, \quad 1 < \frac{X}{X_m} \leq 8$$

$$C = S_i C_M = 0.671 \times 7.4 = 4.965$$

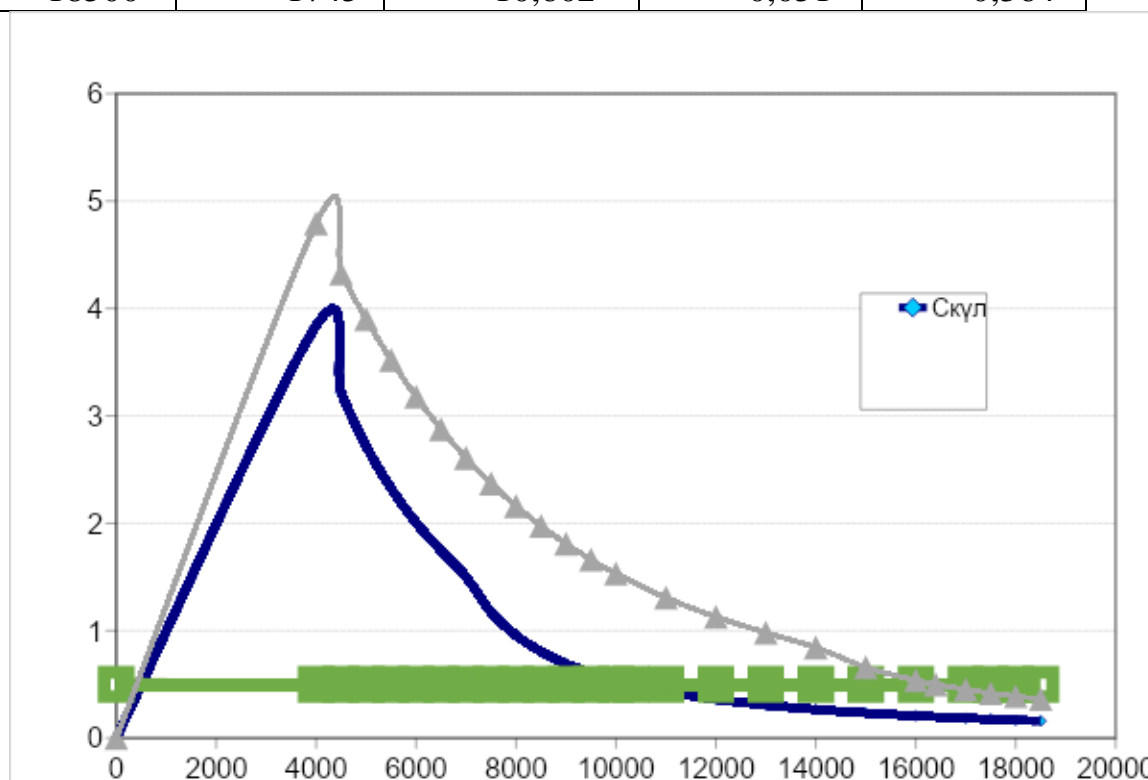
$$C_M = 7.4 \text{ мг/м}^3$$

6.3 кесте – SO₂ ж/е NO_x жерлік концентрациясы

X	X _м	X/X _м	S _i	C
0	0	0	0	0
4000	1745	2,292	0,671	4,965
4500	1745	2,579	0,606	4,327
5000	1745	2,865	0,547	3,903
5500	1745	3,152	0,493	3,521
6000	1745	3,438	0,445	3,180
6500	1745	3,725	0,403	2,878
7000	1745	4,011	0,365	2,609
7500	1745	4,298	0,332	2,372
8000	1745	4,585	0,303	2,162
8500	1745	4,871	0,277	1,975
9000	1745	5,158	0,253	1,810
9500	1745	5,444	0,233	1,663
10000	1745	5,731	0,214	1,531

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

11000	1745	6,304	0,183	1,309
12000	1745	6,877	0,158	1,129
13000	1745	7,450	0,138	0,982
14000	1745	8,023	0,118	0,845
15000	1745	8,596	0,092	0,660
16000	1745	9,169	0,075	0,539
16400	1745	9,398	0,070	0,501
17000	1745	9,742	0,063	0,453
17500	1745	10,029	0,059	0,419
18000	1745	10,315	0,055	0,390
18500	1745	10,602	0,051	0,364



6.1 сурет - Атмосферадағы күлдің максималды концентрациясы

Кәсіпорындағы санитарлы-қораныс аймағы (СҚА) шекарасын мына формуламен анықтайды

$$L=L_0P/P_0, \quad (6.19)$$

Мұндағы $L(m)$ СҚЗ есептік өлшемі;

$L_0 (m)$ – берілген жердегі жергілікті аймақты есептейтін өлшем, мұнда зиянды заттардың концентрациясы (басқа көздердің фонды концентрациясын есептегенде) ШРК-дан асады;

$P (%)$ - бұл қарастырылған румбтағы орташа жылдағы жел бағытының қайталануы;

$P_0(\%)$ – Роза желдерінің шеңберіндегі бір румбтағы жел бағытының қайталануы.

Мысалы: 8 румбты роза желінде

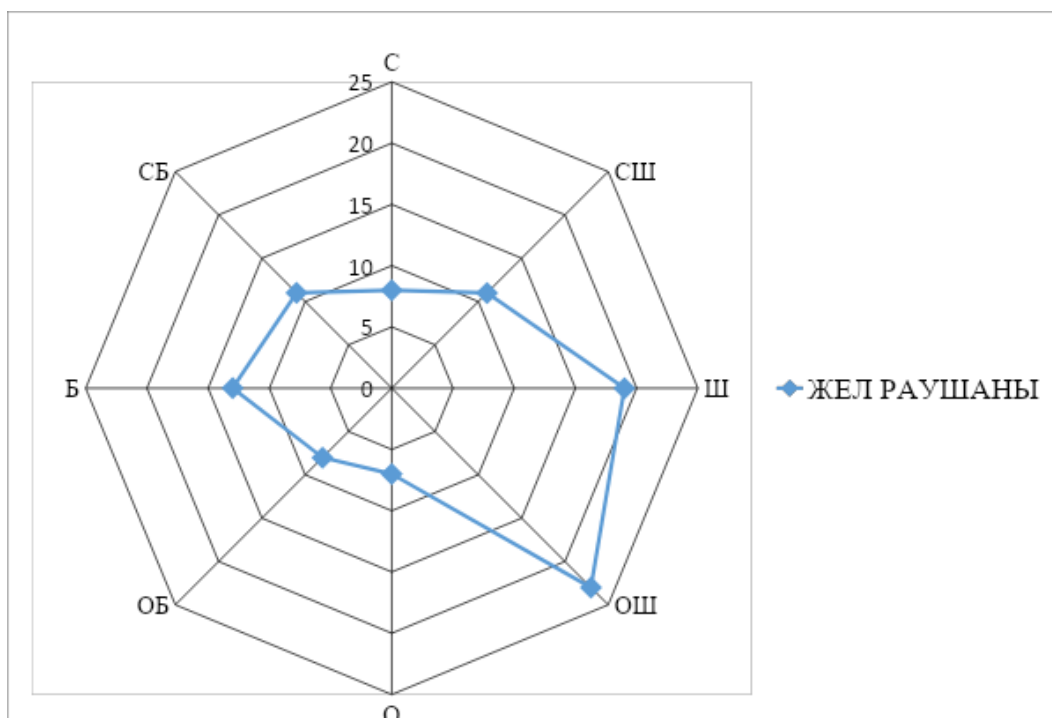
$$P_0 = 100/8 = 12,5\% \quad (6.20)$$

Күл үшін L -ді есептеу

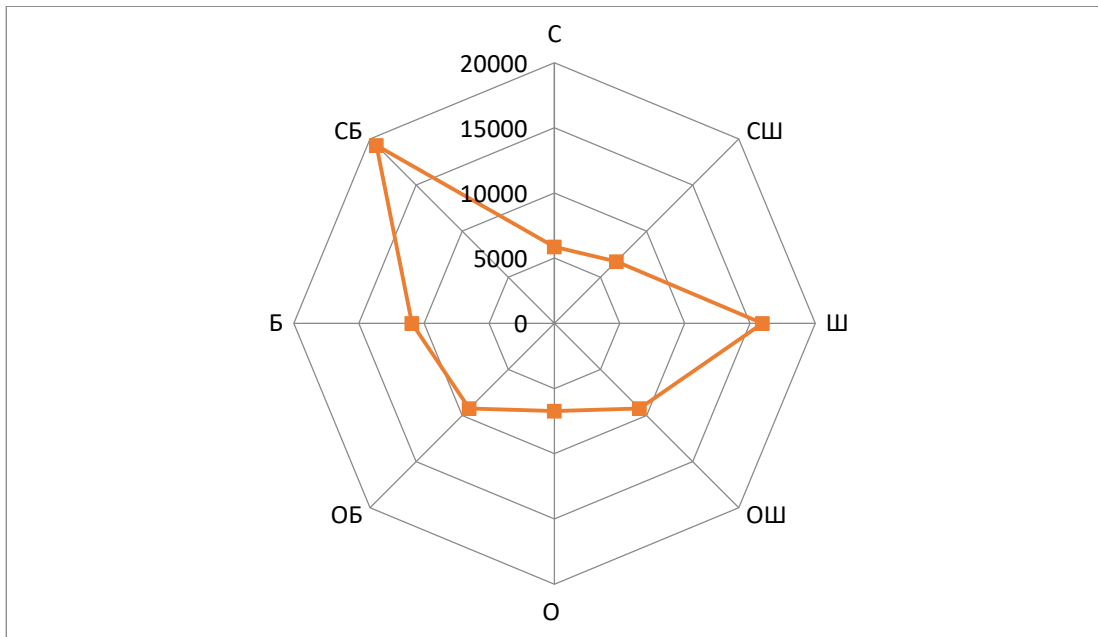
$$L_0 = 10500\text{м}$$

6.4 кесте – жел бағыты

Жел бағыты	P	P_0	$L_{\text{күл}}$
С	8	12,5	5880
СШ	11	12,5	6720
Ш	19	12,5	15960
ОШ	23	12,5	9240
О	7	12,5	6720
ОБ	8	12,5	9240
Б	13	12,5	10920
СБ	11	12,5	19320



6.2 сурет - Жел раушаны



6.3 сурет - Санитарлы-қорғаныс аймағы

$$L=L_0P/P_0:$$

$$L_O=L_0P/P_0=10500 \times 8/12.5=6720$$

$$L_{OБ}=L_0P/P_0=10500 \times 11/12.5=9240$$

$$L_{Ш}=L_0P/P_0=10500 \times 19/12.5=15960$$

$$L_{CБ}=L_0P/P_0=10500 \times 23/12.5=19320$$

$$L_C=L_0P/P_0=10500 \times 7/12.5=5880$$

$$L_{CШ}=L_0P/P_0=10500 \times 8/12.5=6720$$

$$L_B=L_0P/P_0=10500 \times 13/12.5=10920$$

$$L_{OШ}=L_0P/P_0=10500 \times 11/12.5=9240$$

Бұл жұмыста ЖЭО қазандықтарынан атмосферада шығарындыларды есептедік және олардың таралуын талдадық. Сонымен қатар СҚА анықтап, «Жел Раушанын» және санитарлы қорғаныс аймағын тұрғыздық.

6.4 Өртке қарсы іс-шаралар

Өртке қарсы іс-шаралар – бұл өрттердің таралуымен күресу мақсатында немесе оларды болдырмау мақсатында жүргізілетін іс-әрекеттер. Оларды

ғимараттар мен құрылыстарды өнеркәсіптік немесе тұрғын үйлерге бөле отырып, салу немесе жобалау сатысында орындайды.

Өндірістегі өртке қарсы іс-шаралар өрт кезіндегі дұрыс іс-әрекеттер туралы хабарлау мақсатында үй-жайлардың қауіпсіздік жай-күйін жүйелі түрде қарауды және қызметкерлерге нұсқау беруді көздейді. Кәсіпорында өрт қауіпсіздігінің жоғары деңгейін қолдау үшін жауапты тұлға орындау керекті іс-шаралары:

- 1) Эвакуациялық маршруттардың сызбасын сызу, кәсіпорын басшысында бекіту, тиісті бөлімше қызметкерлерін жоспармен таныстыру, ол жататын үй - жайда жоспар-схеманы орнату;
- 2) Өрт қауіпті және жарылыс қаупі бар жұмыстарда істейтін персоналмен мерзімді нұсқамалар мен сабақтар өткізу;
- 3) Жылына 2 рет жиілікпен ішінара эвакуациялау арқылы (технологиялық процесті үзбеу үшін) оқу дабылдарының жаттығуларын өткізу;
- 4) Темекі шегу үшін жеке қауіпсіз орындарды жабдықтау;
- 5) Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге негізделген негізгі қағидаттар;
- 6) Кәсіпорын персоналына өрт сөндіру құралдарына еркін қол жеткізуді қамтамасыз ету;
- 7) Жүйелі сабақтар мен нұсқамалар өткізу. Қызметкерлерді жұмысқа жіберу нұсқама өткеннен кейін ғана жүзеге асырылуы тиіс;
- 8) Өрт сөндіру бригадасын қауіпсіз эвакуациялау және жедел шақыру үшін қажетті ақпаратты орналастыру.

Басты корпус, газ-мазут шаруашылығы сияқты аса өрт қауіпті объектілер үшін айналма жолдар қарастырылған.

Ғимараттар мен құрылыстарға кемінде бір жағынан кіреберіс қамтамасыз етілген. Ғимараттар мен құрылыстар бойындағы барлық жолдар 5 м жақын емес және 25 м алыс емес жобаланған.

Барлық өрт сөндіру гидранттарына кіреберістер қамтамасыз етілген. Бұру арнасында 2 өрт сөндіру автокөлігіне арналған өрт сөндіру пирсі қарастырылған.

Өнеркәсіп алаңы қоршауының жанында өрт сөндіру депосы қарастырылған. Оған қызмет көрсету радиусы ЖЭО өнеркәсіп алаңы үшін 4 км-ден аспайды

Алаңшадағы барлық ғимараттардың отқа төзімділік дәрежесі II болады, өйткені ғимараттардың қаңқасы темір бетонды орындаумен және оны құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес (ҚНМБ II-2-80) талап еткен жағдайларда қорғай отырып, болатпен орындалған.

Өртке қарсы есіктердің отқа төзімділігі 0,6 сағат шегі болады.

Отын беру үй-жайларында "электр станцияларының отын беруінің жарылыс-өрт қауіпсіздігі ережелеріне" сәйкес іс-шаралар орындалды: көтергіш және қоршау конструкциялары жанбайтын материалдардан, бағаналар мен жабындардың отқа төзімділік шектері 2 және 0,75 сағатқа сәйкес орындалады.

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

Электр қондырғыларын орнату ережесіне сәйкес конструкциялардың отқа төзімділік шегі 0,75 сағат талап етілетін электр техникалық үй-жайларда металл қаңқасы сылақпен қорғалады.

Сыртқы өрт сатылары периметрі бойынша әрбір 200 м сайын биіктігі 10 м астам ғимараттарда орналастырылады.

Технологиялық агрегаттар мен қондырғылар жанғыш заттарды қолдануға байланысты өрт қауіптілігі жоғары объектілер болып табылады.

Газ турбиналарын реттеу жүйесінде, турбинаның подшипниктерін және генераторды майлау жүйесінде және қоректік турбонасосстарды жабдықтау майында жылу техникалық институтының синтетикалық отқа төзімді майы қолданылады; барлық жүйелерден жабдықтау майы негізгі корпустаң тыс орнатылған арнайы жер асты бактарына майды апаттық құю қарастырылған; майдың жануы мүмкін аймақтан тыс майды апаттық ағызу құбырларында қол ысырмалары орнатылады; құбырлы ауа жылытқыштарды өрт сөндіру 1 м³ үшін 0,4 л/с мөлшерінде су жеткізу көзделеді.; су құбырымен салқындатылатын турбогенераторлардың май бактары сору құбырларымен жабдықталады.

Қорытынды

Бұл жұмыста ЖЭО қазандықтарынан атмосферада шығарындыларды есептедік және олардың таралуын талдадық. Сонымен қатар СҚА анықтап, «Жел Раушанын» және санитарлы қорғаныс аймағын тұрғыздық.

СҚА шекарасы химиялық, биологиялық және физикалық әсердің көздерінен белгіленеді. Жер учаскесін бөлу сатысында әсер ету көздерінің орналасқан жері туралы деректер болмаған кезде СҚА шекарасы алаңның шекарасынан оның сыртқы шекарасына дейін берілген бағытта белгіленеді.

СҚА белгілеу үшін жетекші фактор атмосфералық ауаның химиялық ластануы болып табылатын шығарындылар мен өндірістің сипаттамасына байланысты СҚА мөлшері ластаушы заттардың шығарындылары көзінен немесе өнеркәсіптік алаңның шекарасынан белгіленеді.

Өнеркәсіптік алаң аумағының шекарасынан:

- ашық алаңдарда технологиялық жабдықтар болған кезде ұйымдастырылған және ұйымдастырылмаған көздерден;

- өндіріс алаңы аумағы бойынша бытыраңқы орналасқан көздермен өндірісті ұйымдастырған жағдайда;

- жердегі және төмен көздер, орташа биіктіктегі суық шығарындылар болған кезде;

- қыздырылған шығарындылардың жоғары, орташа көздері болған кезде шығарындылар көздерінен.

Шығарындылар көздерінен: қыздырылған шығарындылардың жоғары, орташа көздері болған кезде.

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

Өндіріс орындарын ластамау үшін, айналадағы тұрғындарға зардабын тигізбеу үшін санитарлы қорғаныс аумағының айналасын қадағалап және ағаштар мен теректер отырғызу арқылы ауаны тазалап отыру қажет.

Өртке қарсы іс-шаралар барлық нормаларға сәйкес. Алаңшалардағы бетон қабырғалар құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес болатпен тұрғызылған. Отын беру үй-жайларында "электр станцияларының отын беруінің жарылыс-өрт қауіпсіздігі ережелеріне" сәйкес іс-шаралар орындалған. Газ турбиналарында отқа төзімді синтетикалық май қолданылған.

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

7 Экономикалық бөлім

Қазақстанда энергетикалық кәсіпорындарды дамытудың қазіргі кезеңінде ЖЭО ескірген негізгі және қосалқы жабдықтарын жаңғырту қажеттілігі туралы мәселе тұр.

Таңдалған тақырыптың өзектілігі жеке есептеу объектісі ретінде капитал салымының маңыздылығымен байланысты, ол энергетикалық кәсіпорын қызметінің түпкілікті нәтижесі мен тиімділігін анықтайды, себебі ол ЖЭО-ны табысты басқарудың негізгі өлшемі болып табылады.

Бітіру біліктілік жұмысының мақсаты "АлЭС" АҚ ЖЭО-2 жанарғы құрылғыларын жаңғырту арқылы энергетика саласының теориялық және практикалық білімдерін зерделеу және қорыту болып табылады.

Қойылған мақсатқа сәйкес кәсіпорын қызметінің қаржылық нәтижелерін талдаудың теориялық негіздерін зерделеу қажет;

Зерттеу объектісі болып "АлЭС" АҚ ЖЭО-2 энергетикалық кәсіпорны табылады, оның негізгі қызмет түрі жылу және электр энергиясын өндіру болып табылады.

Экономикалық бөлім кіріспеден, бір тараудан және бөлім бойынша қорытындыдан тұрады.

Берілген мәліметтер

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

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

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

7.1 кесте – Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

№ А	t _{орт.ж} , С	t _{с.а.е} , С	Z _{ж.тәу}	№ Б	Халық, адам
1	- 7, 4	- 25	183	1	700

№	Негізгі өндірістік қор	Саны	Бірлік үшін көтерме бағасы, тенге	Барлық бағасы, млн.тенге	Транспорттық-монтаждық шығындар млн.тенге	Толық бастапқы бағасы млн.тенге
1	Суландырғыш	25 356	10 050	254,83	341,314	596,1444
2	Тамшы ұстағыш	4 200	6 700	28,14	195,037	223,177
3	Су тарату жүйесі	12	15453334	185,44	243,796	429,236

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

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

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

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

n - қазандықтардың саны, дана.

$$Ш_{к} = (25000 + 21000 * 12,13) * 7 = 1\,958 \text{ мың } \$$$

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

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

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

$Ш_{отын}$ - отын шығындары төмендегідей анықталады

$$Ш_{отын} = B_T \times B_{отын}, \text{ мың } \$.$$

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

Шартты отынның жылдық шығыны келесі түрде есептеледі

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

$$B_{ш} = 348 * 10920,83 = 3\,800, \text{ мың ш.о.т.}$$

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

$$b_{менш} = \frac{143}{\eta_{каз} \times \eta_{жж} \times \eta_{тасым\ сақ} \times \eta_{рет}}, \text{ ш.о.кг/Гкал}$$

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

Есептеуде ПӘЕ мәндерін келесідей: қатты отында жұмыс істейтін қуаты онша үлкен емес қазандықтар үшін $\eta_{каз} = 0,6 - 0,7$, $\eta_{жж} = 0,8$, $\eta_{тасым\ сақ} = 0,9 - 0,95$ аралығында, $\eta_{рет} = 0,95$ де қабылдау керек.

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

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

Инвестициялық жобаны бағалауда тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны 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. «Энергия» АҚ-ның жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 25% делік, демек

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

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

АҚ жылу энергиясын сату кезіндегі кіріс: $Kіріс = T_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге, ал қосынды шығындар келесідей анықталады: $Ш = S_{ж} * Q_{ж}$, млн.теңге. Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді: $П = Kіріс - Ш$, млн.теңге, мөлшері 30 %-ға тең. Табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады, $ТП = П * (1 - 0,3)$ бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

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

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

$$ТП = П * (1 - 0,3) = 32042 * 0,7 = 22429,4 \text{ млн.теңге}$$

Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

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

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

I_0 – бастапқы қаржылық салымдар.

Есептеу нәтижелерін 3-кестеге ұқсас енгізу керек.

									Бет
									58
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

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

7.3 Кесте – NPV есептеу

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

$$R = \frac{1}{(1 + r)^2}$$

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

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

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

Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі

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

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

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

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

Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{l_0}{CF_n}$$

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

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

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

Қорытынды

Жұмыс барысында жылу жүктемелері режим бойынша есептелген АЖЭО-2 жылу есебі жүргізілді. Жанарғы құрылғыларын қайта құру бойынша негізгі іс-шаралар жүргізілді. ЖЭО-2 негізгі ластау көздері - цехтардағы зиянды шығарындылардың есебі орындалды.

Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімінде ЖЭО қазандықтарынан атмосферада шығарындыларды есептедік және олардың таралуын талдадық. Сонымен қатар СҚА анықтап, «Жел Раушанын» және санитарлы қорғаныс аймағын тұрғыздық.

Экономикалық бөлімде Алматы ЖЭО-2 жанарғы құрылғыларын қайта құруға арналған капитал салымдары анықталды.

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

