

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: 3-АЖЭО-ның БКЗ-160 қазандық қондырғысын жоғары
концентрациялы тазан беру арқылы жаңғырту.

5В071700-Жылуэнергетикасы мамандығы бойынша

Орындаған: Шамшиденов Мирас Нурбаевич ТЭСк-16-1
(студенттің аты – жөні) (тобы)

Ғылыми жетекші: Мусабеков Р.А. техн. ғыл. канд., профессор
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«_____» _____ 2020 ж.
(қолы)

Пікір жазушы: Меденов А.К. АҚ «АлЭС БЖК» қазандық цех бастығы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«_____» _____ 2020 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: Олжабаева К.С., PhD докторы, ЖЭЖ к. 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

Жылуэнергетика және жылутехника институты
5B071700-Жылуэнергетикасы мамандығы
Жылуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Шамшиденов Мирас Нурбаевич
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы: 3-АЖЭО-ның БКЗ-160 қазандық қондырғысын жоғары концентрациялы тазан беру арқылы жаңғырту.
ректордың «11» қараша 2019 ж. № 147 бұйрығы бойынша бекітілген.

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

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері): Алматы 3 – ЖЭО-ның техника-экономикалық көрсеткіштерін БКЗ 160-100 қазандық қондырғысын жетілдіру тақырыбында жазылған дипломдық жұмыстың бастапқы деректеріне Алматы 3-ЖЭО-ның негізгі көрсеткіштері, атмосфераға шығарылатын зиянды газдардың көрсеткіштері қарастырылған.

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысыны қысқаша мазмұны: Алматы ЖЭО-3 туралы жалпы мағлұмат, Жылу электр станциясының технологиялық схемасы, Станцияның негізі қондырғыларының сипаттамасы, Қазандық көрсеткіштері, Қазандықтың жұмыс істеу принципі, Жоғары концентрациялы тозан беру, оның принципіалдық схемасы, Шығарындыларды азайту барысында есептеу.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі _____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Кибарин А.А., Ходанова Т.В. Қазандық қондырғылар және бұендіргіштер. Пәндік жоба бойынша әдістемелік нұсқаулар. Жылуэнергетика мамандығының студенттері үшін. -Алматы:АЭЖБИ.-2004ж.50б.
2. Запасный В.В., Ткаченко О.А., Колесников В.В. Методы очистки дымовых газов котельных от двуокиси серы и окислов азота. Проблемы НТП в ускорении экологических реформ. Сборник научных трудов ВКТУ, Усть-Каменогорск, 1997г.
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. Бондарев А.М., Семенов А.Н. Интенсификация воспламенения пылеугольного факела при сжигании резкопеременного топлива. Электрические станции, № 11, 1986г.
6. А.М. Леонкова, А.Д. Качан. Тепловые и атомные электрические станции. Дипломное проектирование. – Минск, «Высшая школа», 1991

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі бөлім	Мусабеков Р.А.	14.05.2020	
Өміртіршілігі қауіпсіздігі	Бекмуратова Н.С.	12.06.2020	
Экономика	Сатымова М.Е.	28.05.2020	

диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Алматы 3 – ЖЭО-ның жалпы сипаттамасы		
2	Алматы ЖЭО – 3-дегі негізгі қондырғыларының сипаттамасы		
3	ЖЭО – 3 жылулық сұлбасының есебі		
4	БКЗ-160-100 қазандық қондырғысы		
5	БКЗ-160-100 қазандығына жоғары концентрациялы шаң беру		
6	ЖКШ беру схемасы		
7	Енгізілген ЖКШ схемаларының сипаттамасы		
8	3-АЖЭО үшін қысым астында жоғары концентрациялы шаңды беру жүйесі		
9	Трассаның кедергісін және араластырғыштағы қажетті ауа қысымын анықтау		
10	Өміртіршілік қауіпсіздігі		
11	Экономикалық бөлімі		

Тапсырманың берілген уақыты «05» қаңтар 2020 ж.

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

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

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Шамшиденов М.Н.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жұмыста 3-АЖЭО-ның БКЗ-160 қазандық қондырғысын жоғары концентрациялы тозаң беру арқылы жаңғырту жобаланды. Жоба барысында атмосфераға азот оксидтерінің шығарылуын төмендетудің техникалық – экономикалық көрсеткіштері бойынша неғұрлым қолайлы тәсілін таңдау қарастырылды.

Дипломдық жобаның өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде өрт қауіпсіздігін қарастырып, санитарлы-қорғаныс аймақты анықтап және зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептедім.

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде Алматы ЖЭО – 3 қайта құруға дейін және кейін электр және жылу энергиясымен жабдықтаудың өзіндік құны есептедім.

Аннотация

В данном дипломном проекте рассматривается модернизация котельного агрегата БКЗ-160 АТЭЦ-3 с подачей пыли высокой концентрации. В ходе проекта был рассмотрен выбор наиболее приемлемого способа снижения выбросов оксидов азота в атмосферу по технико – экономическим показателям.

В разделе "Безопасность жизнедеятельности" рассмотрены вопросы пожарной безопасности, определены санитарно-защитные зоны и рассчитаны потери вредных примесей в атмосфере.

В экономической части дипломного проекта рассчитана себестоимость электрической и тепловой энергии до и после реконструкции Алматинской ТЭЦ-3.

Annotation

This diploma project deals with the Upgrading of the boiler unit BKZ-160 of АНПП-3 with the supply of high-concentration dust. During the project, the choice of the most acceptable method for reducing nitrogen oxide emissions to the atmosphere was considered according to technical and economic indicators.

In the section "life Safety", fire safety issues are considered, sanitary protection zones are defined and losses of harmful impurities in the atmosphere are calculated.

In the economic part of the diploma project, the cost of electricity and heat before and after the reconstruction of Almaty TPP-3 is calculated.

Мазмұны

Кіріспе.....	7
1 АлЭС ЖЭО-3-ке қысқаша мәліметтер.....	8
1.1 ЖЭО-3-те жағылатын қатты отынның сипаттамасы.....	11
2 БКЗ-160-100 типті қазандық агрегаты.....	12
2.1 Қондырғының қысқаша жалпы сипаттамасы.....	13
2.2 Қазанның қосылуы.....	17
2.3 Қазанның қалыпты жұмысы кезінде.....	18
2.4 Қазанды тоқтату тәртібі.....	19
3 БКЗ-160-100 қазандығына жоғары концентрациялы шаң беру.....	21
3.1 Көмірді отыққа дайындау және беру технологиясының сипаттамасы. Берілген тәсілдің кемшіліктері.....	21
3.2 Атмосфераға азот оксидтерінің шығарылуын төмендету бойынша қолда бар әзірлемелер. Оларды талдау. ЖЭО үшін жоғары концентрациялы шаң беру негіздемесі.....	22
3.3 Енгізілген ЖКШ схемаларының сипаттамасы. Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері. Оңтайлы нұсқаны таңдау.....	27
3.4 3-АЖЭО үшін қысым астында жоғары концентрациялы шаңды беру жүйесі.....	33
3.5 Трассаның кедергісін және араластырғыштағы қажетті ауа қысымын анықтау.....	36
4 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі.....	40
4.1 Өрт қауіпсіздік туралы түсінік.....	40
4.2 Санитарлы-қорғаныс аймақты анықтау.....	47
4.3 Зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептеу.....	48
5 Экономикалық бөлім.....	55
Қорытынды.....	61
Әдебиеттер тізімі.....	62

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				
Өзг.	бет	№ құжат	қолтаңба	күні					
Орындаған	Шамшиденов М.Н.				Мазмұны		бет	беттер	
Жетекші	Мусабеков Р.А.						6	62	
Реценз.	Меденов А.К.						АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.		
М.бакыл	Олжабаева К.С								
Бекітуші	Кибарин А.А.								

Кіріспе

Энергетика өнеркәсіп, көлік, коммуналдық және ауыл шаруашылығы салаларын дамытудың негізгі қозғаушы факторы болып табылады. Жылу және электр энергиясын алудың басым көзі әзірге органикалық отын – көмір, мұнай, газ болып қалады.

Органикалық отынды жағу атмосфераға күкірт, азот және көміртегі оксидтерінің, сондай-ақ күлдің көп мөлшерде шығарындысын тудырады.

3-АЖЭО-да күл, күкірт диоксиді және көміртегі оксиді бойынша шекті жол берілетін шығарындылардың (ШРШ) нормативтеріне қол жеткізілді, азот оксиді бойынша олардың 13,5%-ға (ШРШ $\text{NO}_2 = 1028,7$ т/жыл) асып кетуі бар. Бұл жұмыста азот оксидтерінің шығарылуын азайту жолдары ғана қарастырылады.

Әлемдік тәжірибеде атмосфераға азот оксидінің шығарындыларын азайтудың химиялық және технологиялық әдістері қолданылады.

Аммиактың немесе карбомидтердің су ерітіндісін пайдалана отырып, NO_x -дан газдарды химиялық әдістермен тазарту айтарлықтай күрделі шығындарды талап етеді және Жылу энергетикасы кәсіпорындарының пайдалану шығындарының 15...25% - ға ұлғаюына әкеледі.

Технологиялық әдістер аз шығынды болып табылады және жоғары тиімділікке ие. Олардың ең көп таралған болып табылатыны:

- 1) отынды сатылы жағу;
- 2) түтін газдарының рециркуляциясы;
- 3) бу мен суды алаудың тамырына бүрку;
- 4) қайнаған қабатта көмірді жағу;
- 5) жоғары концентрациялы көмір тозаңын қазандық оттығына беру.

Бұл жұмыстың мақсаты атмосфераға азот оксидтерінің шығарылуын төмендетудің техникалық –экономикалық көрсеткіштері бойынша неғұрлым қолайлы тәсілін таңдау және оны 3-АЖЭО жағдайына қатысты әзірлеу болып табылады.

1 АлЭС ЖЭО-3-ке қысқаша мәліметтер

АлЭС ЖЭО-3 (бастапқыда Алматы МАЭС) 1962 жылы пайдалануға беріліп қазіргі уақытта Өтеген батыр (Энергетикалық) кентін және «ТК «ГРЭС» ЖШС жылумен жабдықтаудың негізгі көзі болып табылады, сондай-ақ энергия жүйесіне және жақын маңдағы өнеркәсіптік кәсіпорындарға электр энергиясын береді. ЖЭО-3-тің орнатылған электр қуаты-173 МВт, жылулық-335,26 Гкал/сағ. Стансаның қолда бар электр қуаты-173 МВт, жылулық-271,6 Гкал/сағ. Елдегі тұңғыш жартылай ашық түрдегі жылу станциясы Алматы МАЭС энергия жүйесінің негізгі станциясына айналды.



1.1 сурет – 3-АЖЭО

Қуаты 100 мың кВт болатын Алматы МАЭС-нің бірінші кезектегі құрылысының жобасы Алматы Совнархозының 1959 жылғы 9 желтоқсандағы шешімімен бекітілді. Құрылыс басталған жыл - 1957.



1.2 сурет – 3-АЖЭО

1962 жылғы наурызда пайдалануға қуаты 50 мың кВт болатын бірінші энергия блогы жіберілді және электр энергияның алғашқы киловатт сағаттары өндірілді. Алматы Совнархозы берген 1962 жылғы 18 мамырда бекітілген № 192 жобалау тапсырмасына сәйкес Алматы МАЭС-ті 200 мың кВт қуатқа дейін кеңейту жобасы орындалды.

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

1967 жылы жұмысқа № 6 қазан агрегатын енгізгенде негізінен электр станциясының құрылысы аяқталған болатын.

1965 жылы Алматы МАЭС-тің жобалық қуаты-200 мың кВт.



1.3 сурет – 3-АЖЭО

Жылыжай-көшетхана комбинатын жылумен қамтамасыз ету және Өтеген батыр (бұрынғы Энергетический пос.) кентін кеңейту кезінде жылуды тұтынуды ұлғайту үшін 1973 жылы жылыту іріктеуді ұйымдастырумен №3 ст. турбинасына, 1976 жылы - № 2 ст. турбинасына, 1985 жылы - №1 ст. турбинасына қайта құрастыру жүргізілді. Аталған қайта құрастырулардан кейін бұды іріктей отырып, станцияның жиынтық қуаты 173 МВт құрады.



1.4 сурет – 3-АЖЭО

Реформалағаннан кейін ЖЭС-3 АПК АҚ 2007 ж. 15 ақпаннан бастап «Алматы электр станциясы» АҚ құрамында жұмыс істей бастады. АлЭС ЖЭО-3 кәсіпорны дамыған әлеуметтік және көлік инфрақұрылымы бар, жинақталған ауданда орналасқан және отын мен материалдарды қабылдауға арналған өз терминалдары бар.

Кәсіпорын балансында әлеуметтік сала кәсіпорындары бар:
- Асхана.

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

Бірақ АлЭС оларға жұмсалған шығындарды көтермейді, себебі кәсіпорын орта мерзімді жалға алынған. АлЭС ЖЭО-3 барлық құрылымдық бөлімшелері өнеркәсіптік аймақта жинақы орналасқан және электр мен жылу энергиясын өндірудің бірыңғай технологиялық процесімен байланысқан. Өндірістік қажеттіліктер мен электр станциясының күл қайырмасы үшін ауданы 240,62 гектар жер учаскесі бөлінді, оның 31,21 га-өндірістік алаң; өнеркәсіп ағындарын тазалау кешені (ӨАТК)-3,91 га; күл қайырмасы (1-5 алаң)-203,5 га.

АлЭС ЖЭО-3 өндірістік алаңы Іле Алатауы тау жотасының етегінің бойымен созылған тау бөктеріндегі аккумулятивті жазық аймақта орналасқан. Алаңның

беті солтүстік-батысқа қарай жалпы еңістікпен және өзенге қарай жергілікті еңістікпен тегіс болып келген. Жер бетінің белгілері теңіз деңгейінен 622-ден 625 м-ге дейін ауытқиды. АлЭС ЖЭО-3-ке отын және басқа жүктерді жеткізу үшін Жетісу теміржол станциясынан теміржол тармағы жүргізілген, сондай-ақ қатты жабындылы тас жолы да келіп тұр. Жақын тұрғын аймақ, кәсіпорыннан оңтүстік-шығысқа қарай жеті жүз метр қашықтықта орналасқан.

2014 жылдың соңында ЖЭО-3 департаментінің құрамына келесі бөлімшелер кіреді:

цехтар:

- отын-тасымал цехы;
- қазандық цех;
- турбиналық цех;
- электр цехы;
- химиялық цех;
- ЖАӨЦ (жылу автоматикасы және өлшеулер цехы).

2014 жылы ЖЭО-3 алып отырған қатты отын (көмір) және сұйық отын (мазут):

- КСН-0-300 маркалы Екібастұз кен орнының тас көмірі;
- жағылатын мазут М-100.

№ 4-1/13-14 шартқа сәйкес 2013 жылғы 6 желтоқсаннан бастап ЖЭО-3 үшін келесі сипаттамасымен КСН-0-300 маркалы байытылмаған көмір жеткізіледі:

- Жұмыстық жану жылуы-4000 ккал/кг;
- Жұмыстық ылғалдылығы-5,0 %;
- Құрғақ массасына күлділігі-43,0 %-дан артық емес;
- Күкірт құрамы (артық емес)-0,6 %;
- Ұшатын заттардың шығуы-28-31 %.

Қазандық цехы жабдығының құрамы:

- БКЗ-160-100 типті қазандық агрегат-6 дана;
- 250 т мазуттық бактар-3 дана;
- 1000 т мазуттық бактар-3 дана;

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

- Мазуттық сорғылар №1 және №2, багерлі сорғылар, НОВ-2, НОВ-3 сорғылары;

- Түтін мұржасы №1, №2;

- №1-5 секция күл қайырмасы.

Жабдықтың жағдайы қанағаттанарлық.

1.1 ЖЭО-3-те жағылатын қатты отынның сипаттамасы

Екібастұз көмірінің күлділігі әжептеуір жоғары. Мысалы, 1-3 разрездердің құрғақ массасына көмірдің күлділігі төмен жану жылуы 16700 кДж/кг кезінде 41%, ал 5/6 разрезінің күлділігі төмен жану жылуы 16600 кДж/кг кезінде $A^c-44\%$ құрайды. Бұл ретте жоғары өнімді техникаға көшу және карьерлердің тереңдеуіне қарай минералдық қоспалар санын біртіндеп арттыру Екібастұз көмірінің күлділігінің өсуіне алып келеді.

Екібастұз көмірінің күлі негізінен сомасы 96-97% құрайтын екі қосылыс-кремний және алюминий оксидтерінен тұрады. Осы ошақтардағы минералды бөліктермен болатын бірқатар физика-химиялық түрленулер нәтижесінде күл негізінен муллит пен кварцтан тұрады, сондықтан да ол өте абразивті және жоғары меншікті электр кедергісі бар болып келеді. Күлдің жоғары абразивтілігіне байланысты ортадан тепкіш механикалық күл ұстағыштар қолданыс тапқан жоқ. Сонымен қатар, Екібастұз көмірінде зияндылығын арттыратын бірқатар улы ауыр металдар бар.

Екібастұз көмірі қатпарлыққа байланысты байыту және қабаттық ошақтарда жағу үшін жарамсыз, себебі бұл кезде жоғары механикалық толық жанбау пайда болады. Осы көмірде жұмыс істейтін ЖЭО-ның көпшілігі үшін NO_x шығарындыларын басу туралы мәселе өте өзекті болып тұр. Бұл олардың едәуір бөлігі бұл шығарындылар ескерілмеген кезеңде құрылғанына байланысты.

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

2 БКЗ-160-100 типті қазандық агрегаты

Құрғақ қож шығаратын шаңкөмірлі ошағы бар барабан типті Барнауыл қазандық зауытының БКЗ-160-100 қазандығы, 9,8 Мпа қысымда және қыздырылған бу температурасы 540 °С кезінде есептік бу өнімділігі 160 т/сағ болады. Бу бойынша жылу өнімділігі $Q_{ка} = 119,5$ МВт (97,8 Гкал/сағ), ошақтың жылулық қуаты $N_T = 124,4$ МВт (107,0 Гкал/сағ).

2. Қазандық Кузнецк және Қарағанды кен орындарының тас көмірін жағуға есептелген, ал конвективті шахтаны қайта құрғаннан кейін Екібастұз кен орнының тас көмірін жағуға қайта есептелген:

2.1 кесте - Көмір сипаттамасы

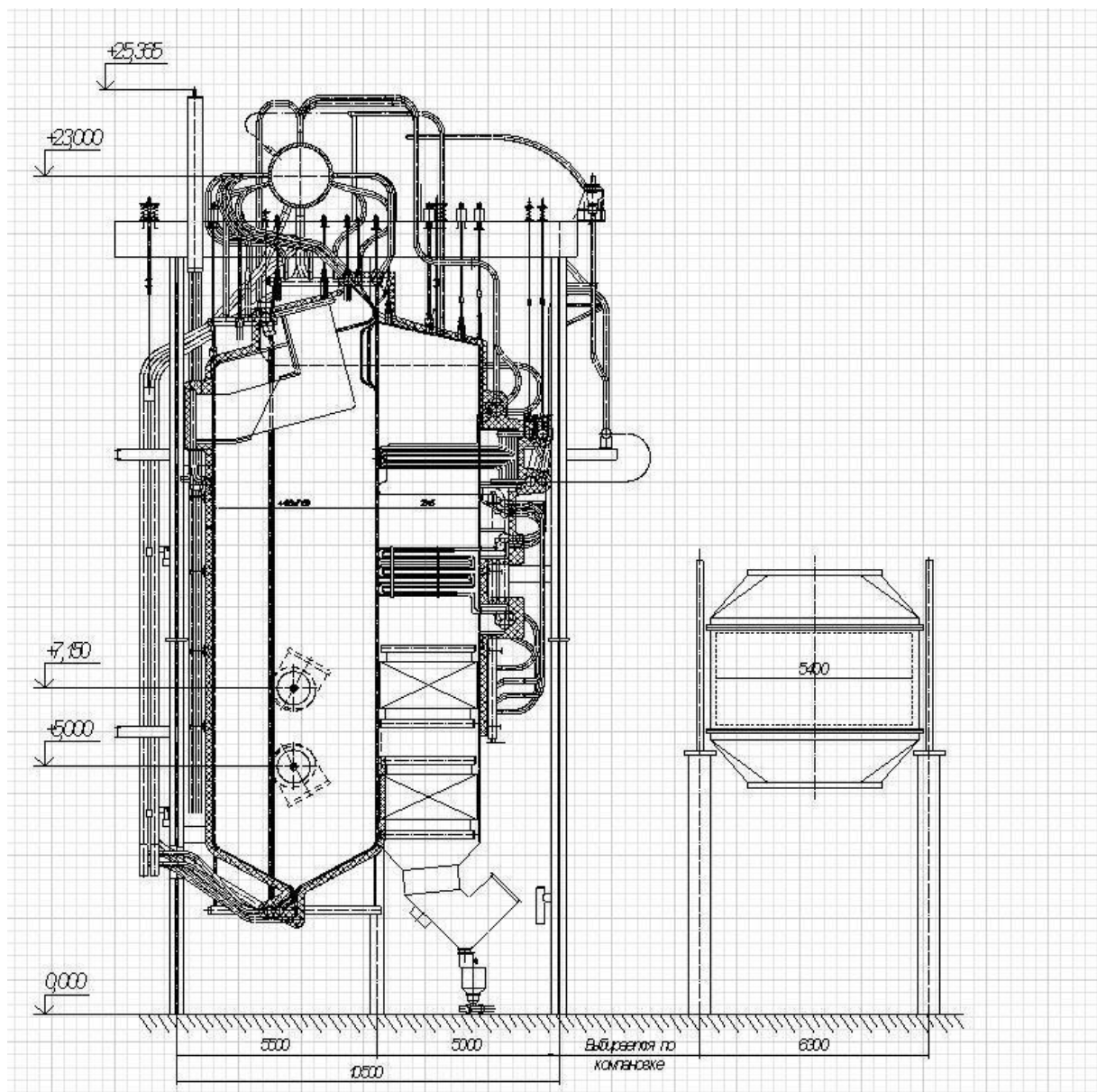
	Белгіленуі	Қарағанды	Кузнецк	Екібастұз
Төменгі Жану жылуы	Q_H^p	4700 ккал/кг	5990 ккал/кг	4080 ккал/кг
Күлділігі	A_p	32,5 %	15,5%	35,8%
Ылғалдығы	W_p	8,0%	9,0%	8,0%
Күкірттілік	S_p	1,4%	0,5%	0,9%
Ұшпа заттар шығуы	V_T	24%	29%	16,4%

2.2 кесте - Түгін сорғыштардың қысқаша сипаттамасы

№ т/б	Сипаттамасы	№1 қазандық	№2,3 қазандық	№4,5,6 қазандық
1	Түгін сорғыш саны	2	2	2
2	Түгін сорғыш түрі	Д 15,5x2	Д 18x2	Д 20x2
3	Өндіруші зауыт	Таганрог «Қызыл гидропресі»	Таганрог «Қызыл гидропресі»	Таганрог «Қызыл гидропресі»
4	Қалыпты өнімділіктегі толық тегеурін	230 мм су бағ.	330 мм. су бағ.	408 мм су бағ.
5	Қалыпты өнімділік	155000 м ³ /сағ	180000 м ³ /сағ	245000 м ³ /сағ
6	Роторлардың сору саны	2	2	2

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

7	Өнімділікті реттеу тәсілі	Автоматты, қашықтықтан немесе қолмен	Автоматты, қашықтықтан немесе қолмен	Автоматты, Қашықтықтан немесе қолмен
8	Реттеу шегі	0-ден қалыпты өнімділікке дейін	0-ден қалыпты өнімділікке дейін	0-ден қалыпты өнімділікке дейін
9	Қуаты	320 кВт	400 кВт	400 кВт
10	Айналым саны	740 айн/мин	740 айн/мин	740 айн/мин



2.1 сурет – БК3-160-100 қазандығының схемасы

2.1. Қондырғының қысқаша жалпы сипаттамасы

Жалпы ережелер

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

- қазандық температурасы бірден түсуі су турбинасының ағысына алып келуі мүмкін.
- судың температурасы бірден түсірген кезде бу температурасы өзгеріске ұшырайды. (мысалы ПВД өшірген кезде, қызған бу температура көтерілуі мүмкін).

Ж) Қазандықтағы жақсы жануды бу қыздырғыштағы оттықтың жанып кетпеуі.

З) Барлық лаза жабық болуы керек.

И) Мазуттық форсункалардың жақсы жұлмасын қадағалау.

К) Шығар газдардың температураларымен және газ құбырлардағы газ температурасы.

Л) Қыздырубеттерініңтазалығы.

М) Газ құбырларының тығыздығы.

Н) Барлық авто қалыпқа келтіру жұмысының жақсы істеуі.

О) Форсунка алдындағы мазут температурасы және мазуттың қызғандағы температурасы.

2.4 Қазанды тоқтату тәртібі

Қазанды қалыпты тоқтату тәртібі былай орындалады.

А) Қызған қазанды жүктеп алу керек. Кейін қазанды жүктеуді разряд бу ағымын трубиналар арқылы азайту жүреді. Б) Сақтау тізбегін дайындау.

В) Қазандықты факел қорғанысы арқылы газды жабу арқылы өшіру немесе импульс қорғауы арқылы (деңгей, бу температурасы, мазут немесе газ қысымы). Болғаннан кейін негізгі факелмен магистральді клапандардың жабылуын қамтамасыз ету.

Г) Қазандықтағы факелдің жануы және жел беруі тоқтатылғаннан кейін газ жолдарымен ауа жолдарын 10 минут ішінде ауа сорғышпен желдеткіштерді өшіру.

Д) Барабандағы су деңгейі түссе оны +250 мм дейін қайта өңдеу. Қазандық қоректіндіру жабылғаннан кейін барабан және экономайзер арасындағы рециркуляцияны ашу. Қазандық консервациялауды нұсқау бойынша жүргізуге Е) Қазандық қысымының төмендеуінен кейін барабан температурасының 80°C тан жоғары болмауын қадағалау.

Ж) Қазандықты резервке тоқтатқан кезде кіші түтін сорғыштар мен бағыттаушы аппараттар ашылмайды. Кіші люктер арқылы тоқтатқан кезде, жөндеу мен бағыттаушы аппараттары, қазандықты 4сағ 5 толық қажет.

З) Кез келген жағдайда қазандық тоқтаған кезде, конвективті газ жолдары әр 30 мин сайын машинист қадағалап тұруы қажет ,оның өзіндік жанып кетпеу мақсатында(әсіресе мазут жұмыс кезіннен кейін).

2.4.3 кесте - Бастапқы деректер

Аты	Белгіленуі	Мәндері	Өлшем бірлігі
Отын		-	-

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

Қазанның бу өндірулігін есептеу	D	160	t/сағ
Аса қызған будың қысымы	P _{а.қ}	100	бар

2.4.3 - кестенің жалғасы

Аса қызған будың температурасы	T _{а.қ}	540	°C
Барабандағы қысым	P _б	112	бар
Шығар газдардың температура	T _{ш.г}	170	°C
Салқын ауаның температурасы	T _{са}	30	°C
Үздіксіз үрлеу үшін бу өндіру пайызы	P	3	%

2.4.4 кесте - Қазан жолдарындағы қорктік су, аса қызған бу және газдың температурасы жылулық есептеулер мәндері.

Теориялық жанып жатқан алаудың температурасы	Газ
	2150 °C
Газдың температурасы: оттықтан шықандағы	1193 °C
II сатылы бу қыздырғыш	1008 °C
III сатылы бу қыздырғыш	894 °C
I сатылы бу қыздырғыш	634 °C
II сатылы су экономайзері	470 °C
I сатылы су экономайзері	361 °C
Регенеривті ауа қыздырғыш	178 °C
Будың температурасы: I сатылы бу қыздырғыш	410 °C
II сатылы бу қыздырғыш	496 °C
III сатылы бу қыздырғыш	540 °C
судың температурасы: су экономайзеріне кірердегі	215 °C
I сатылы су экономайзері	248 °C
II ступенью водяного экономайзера	318 °C
Регенеривті ауа қыздырғыштың ауа температурасы	298 °C

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

болдырмау үшін, демек, бастапқы ауаның біркелкі бөлінбеуі үшін сымдардағы шаңды неғұрлым ұзын тозаңда тасымалдау жылдамдығын арттыру қажеттілігін тудырады. Жылдамдық айырмашылығы 30-дан 60 м/с-қа дейін, ал артық ауа коэффициенті 0,1...0,13 болуы мүмкін.

3-АЖЭО № 2 қазандығында аралық бункері бар екі жабық жеке шаң дайындау жүйесі бар. Әрбір жүйе ШБД – 250/390 (Ш-10) типті шар барабанды диірменді, өнімділігі 50000 м³/сағ және қысымы 1,04 кПа МВ-17 диірмен желдеткішін, диаметрі 1600 мм "НИИОГАЗ" типті шаң циклонын және ортадан тепкіш сепараторды қамтиды.

Отынды кептіру үшін суық ауаның апаттық "присадкасы" бар ауа жылытқыштың екінші сатысынан кейін ыстық ауа пайдаланылады. Бұл ретте аэрос қоспаның температурасы шамамен 260 °С құрайды.

Шаң бункерден жасалған шаңды УЛПП-1 шаңының қалақты қоректендіргіші диаметрі 350 мм сымдар шаңда беріледі және 0,5 кг/кг ауа концентрациясы бар аэроқоспалар түрінде қазандық оттығына тасымалданады.

№2 қазандық қондырғысы ВД-18 типті екі үрлеу желдеткішімен (өнімділігі-85000 м³/сағ, арын – 4,15 кПа, ротордың айналу жиілігі – 735 айн/мин) және Д-18х2 типті екі түтін сорғыштармен (өнімділігі -180000 м³/сағ, арын-3,6 кПа, айналу жиілігі-735 айн/мин) жабдықталған.

Шлакты ванналардан шлакты алып тастау шнекті тасымалдағыштармен ұсатқышқа жүзеге асырылады және күл жою гидры жүйесінің арнасына лақтырылады.

Шаң берудің дәстүрлі жүйесі қазандықтың өнімділігі буының тиімді реттелуін қиындатады, себебі ол өзгергенде бастапқы ауаның шығынын белгілі бір шектен төмен реттеу мүмкін емес.

Шаңды бастапқы ауамен беру жүйесі трактінің үлкен ұзындығымен және қазандықтың ауа жылытқышынан тарату қорабына дейін және одан әрі – оттықтарға дейін ауаның жоғары жылдамдығымен байланысты өз мұқтаждықтарына электр энергиясының жоғары шығынымен сипатталады.

Қолданыстағы шаң беру жүйесі V = 25% ұшатын СС маркалы Кузнецкий бассейнінің көміріне жобаланған. Қазіргі уақытта станцияда V =45-50% ұшатын Семей бассейнінің газ көмірі пайдаланылады.

Шаң бункерінің жарылу қауіпсіздігінің шарттары бойынша, бұл көмірді дәстүрлі әдіспен тасымалдау мүмкін емес, температурасы 340 °С ыстық ауаны пайдалана отырып, көмір тозаңын жылыту процесінде газ компоненттерінің қарқынды бөлінуі және ыстық ауаны шаң бункеріне сүзу қаупі туындайды. Бұл отынның өздігінен жануына әкелуі мүмкін.

3.2 Атмосфераға азот оксидтерінің шығарылуын төмендету бойынша қолда бар әзірлемелер. Оларды талдау. ЖЭО үшін жоғары концентрациялы шаң беру негіздемесі

Жұмысты орындау барысында қазандық агрегатынан шығатын газдардағы азот тотықтарының құрамы оттық конструкциясына, алаудың

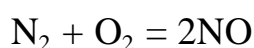
									Бет
									21
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

қарқындылығына, ұзындығына және температурасына, отын сапасына (ондағы азот құрамына, жылу шығару қабілетіне), жану процесіне ауаның артық берілуіне, жоғары температура аймағында және жергілікті температуралық шыңдар аймағында газ тәрізді өнімдердің болу уақытына байланысты екені анықталды.

Жану процесінде азот тотықтарының аса қарқынды пайда болуы отын мен ауада болатын азот тотығуы нәтижесінде жоғары температура аймағында (1600-ден 1900 °С-қа дейін) орын алады (2-сурет).

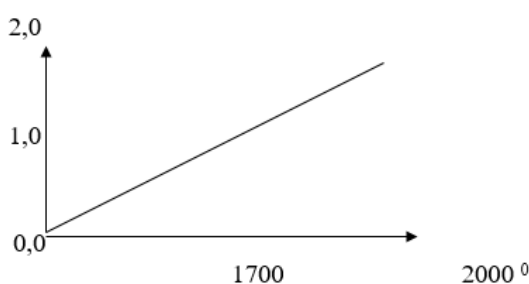
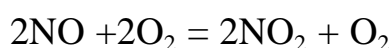
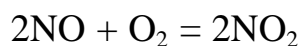
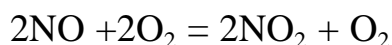
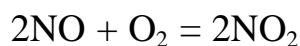
Отыннан азот тотықтарының пайда болуы негізінен газдарды жағу кезінде, ал ауадан қатты отынды пайдалану кезінде болады. Мұнай өнімдері орташа орын алады.

Ауа азоты азот термиялық оксидтерінің пайда болуымен ауа оттегімен жауап береді:



Түтін құбырынан шығатын жерде азот оксидінің моно құрамы оның оксидтерінің жалпы санының 85...89% құрайды.

50% NO-ден NO₂-ге дейін тотығуға дейін, тұрақты атмосфералық жағдай кезінде 45 минуттан бірнеше сағатқа дейін болады. Тұрақсыз атмосфералық жағдайларда-12 минуттан 70 минутқа дейін. NO NO₂-ге ауысу реакциялар бойынша жүзеге асырылады:



2 сурет - түзілетін азот оксиді концентрациясының жану аймағындағы температураға тәуелділігі

Азот монооксидінің неғұрлым уытты диоксидке түпкілікті түрленуі (азот оксиді үшін орташа тәуелділік ШРК 0,06 тең, ал диоксид-0,04 мг/м³) жану өнімдерінің табиғатқа және тірі организмдерге теріс әсерінің күшеюіне алып келеді. 4...10 тәулік атмосферада бола отырып, азот диоксиді ылғалмен қосылады және қышқыл түрінде жерге түседі.

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

Жоғары концентрациялы шаңды берудің екі тәсілі (ЖКШ) - Бүкілодақтық Жылу Техникалық Институт (БЖИ) жүйесі және Орталық Қазандық Турбиналық Институт (ОҚТИ) жүйесі бойынша әзірленген.

БЖИ жүйесінде көмір тозаңы қысымдағы ауа үрлегіштермен берілетін сығылған ауамен тасымалданады. ОҚТИ жүйесінде шаң жанарғыларға салынған бу эжекторлары пайда болатын сирету есебінен шаң өткізгішке сорылатын ауамен тасымалданады.

Жоғары концентрациялы шаңды оттыққа беру оның жану алауындағы температураны 1500 °С дейін азайтуға мүмкіндік береді, демек азот оксидтерінің түзілуін 20...25 % (500...600 мг/м³ дейін) азайтуға мүмкіндік береді.

Басқа станцияларда азот оксидтерінің пайда болуын басудың технологиялық тәсілдерін қолдану тәжірибесін зерттей отырып, 3-АЖЭО-ға ең перспективті: оттыққа БКЗ 160-100-ОРБ қазандық агрегатында жоғары концентрациялы шаңды беру ұсынылды. Бұл атмосфераға азот оксидтері шығарындыларының төмендеуімен ғана емес, сонымен қатар отынды жағудың технологиялық процесін жүргізу сапасының айтарлықтай жоғарылауымен де байланысты.

ЖКШ беру тәсілін іске асыру кезінде 1 кг ауаға шаң мөлшері 0,5 - тен 20 кг - ға дейін артады. Бұл ретте алаудың ядросында ауаның артық коэффициенті бірліктен аз бастапқы жағу аймағы пайда болады, ал екінші ауа саптама арқылы жағудың екінші сатысына беріледі.

Жанарғының жұмыс істеу принципі мынада. Концентрацияланған ағын кескіш арқылы өтіп, жұқа ағынды сақиналы пішінді алады, оның температурасы 67 °С-тан (шаң өткізгіште) 94 °С-қа дейін (кескіштен кейін) көтеріледі. Концентрацияланған ағынның инертті оттық газдарымен ішкі жағынан және ауамен – сыртқы жағынан қарқынды араласу жүреді. Бұл ретте ішкі қабаттар тікелей кескіштен кейін, ал барлық шаң – ауа қоспасы-жанарғыдан 0,6 м қашықтықта тұтанады. Осылайша, типтік схемалармен, концентрациялармен салыстырғанда жоғары болған кезде отынның бір мезгілде тозандануы, қызуы және тұтануы болады. Процесінде ауыстыру қазандық ТП-10 және ТК - 42 Томь - Усинской ГРЭС-схемасы берілген ЖКШ азайтуға қол жеткізілді NO_x концентрациясы 100...200 мг/м³ немесе 15...30% - ы. УКТЭЦ-те ЦҚТИ-75-39 төрт қазандық агрегаты ЖКШ беруге ауыстырылды, бұл түтін газдарындағы NO_x концентрациясын 15...20% төмендетуге мүмкіндік берді. Тозаң өткізгіш диаметрінің 426-дан 76 мм-ге өзгеруі конструкциялардың металл сыйымдылығын азайтуға, жанарғы құрылғыларға қолжетімділікті жақсартуға, қазандықтардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін арттыруға және жарылыс өрт сыйымдылығын азайтуға мүмкіндік берді.

Жоғары шоғырланған шаңды жағуға көшу күрт ауыспалы отында жану процесін тұрақтандыруға әкелді. Бұл ретте жану процесі жанарғыға жақын немесе оның ішінде пайда бола алмайды, өйткені жоғары концентрацияланған

										Бет
										25
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					

ағын тіпті жоғары температура кезінде де оны ауамен қосылғанға дейін жылуды генерациялаумен жануға қабілетсіз.

Жоғары концентрациялы шаңды беру жүйесін қолдану бастапқы ауаны жинауға мүмкіндік береді, оның үлесі оттықтан түсетін ауаның жалпы санынан 30...40% құрайды, оған қоса жану аймағындағы ауаның артықтығы қосылады. Алмастыру нәтижесінде ауаның артық коэффициенті 1,1 - 1,2-ден 0,8-0,5-ке дейін төмендейді. Көрсетілген азот оксидтерінің пайда болатын шамасының төмендеуін алдын ала анықтайды.

УКТЭЦ № 5 қазандығында орындалған сынақтар азот оксидтерінің шығарындылары орташа 30%-ды құрағанын және $0,7-0,8 \text{ г/м}^3$ (н. у.) орнына $0,5 \text{ г/м}^3$ (н.у.) шегінде екенін көрсетті.

Бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі, бу шығырының жылулық баланс теңдеуі.

Сымның тік шаңының болуы қысым астындағы ЖКШ жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады; бұл ретте, мүмкін болатын жерде 5м дейін ұзын, яғни анық "қоры бар тік тозаң өткізгішті орындау орынды. Алайда, жүйенің өнімділігі зиянсыз емес және ең алдымен, 40кПа қысымын дамытатын ауа үрлегіштерді пайдалану кезінде әдетте 35кПа-дан аспайтын шүмек алдындағы ауа қысымымен байланысты. 10...15 кПа шүмектегі қысымның жоғалуын есепке ала отырып, шүмектің артындағы қысым 25 кПа аспауы тиіс, ал шаң тығыздығы $0,5 \text{ т/м}^3$ – 5м болған кезде тік тозаң өткізгіштің биіктігі. ($H = 25000/9,8*500 = 5 \text{ м}$ есебінен).

Сымның үлкен биіктігі кезінде шаң бағанасының қысымы ауаның қысымына қарағанда көп болуы мүмкін және ауа мен шаң қозғалысының толық тоқтауы орын алады, яғни "бітеу" жүйесі.

3.3 Енгізілген ЖКШ схемаларының сипаттамасы. Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері. Оңтайлы нұсқаны таңдау.

Қысыммен жоғары концентрациялы шаңды беру жүйесі (ҚЖКШ)

ҚЖКШ-ның принциптік схемасы келесідей. Қалақты типті УЛПП-1 қоректендіргіштермен мөлшерленетін бункерден шаңды белгілі бір деңгейге дейін толтыра отырып, тік шаң өткізгішке түседі. Осылайша пайда болатын шаң бағанасы сығылған ауаны араластырғышқа беру кезінде онда қысым жасайды, оның әсерінен шаң өткізгіш бойынша шаң 25 кг/кг-ға жуық концентрациясы кезінде жанарғыға тасымалданады.

Қоректендіргішпен берілетін шаңның мөлшері ұлғайған (азайған) кезде тік шаң өткізгіштегі оның деңгейі артады (азайған), бұл оның төменгі бөлігінде және араластырғышта қысымның ұлғаюына (азаюына) және шаң беру жүйесінің өнімділігінің артуына (азаюына) әкеледі. Тік шаң өткізгіштегі шаң бағанасының ең үлкен биіктігі жүйенің максималды өнімділігіне сәйкес келеді.

									Бет
									26
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

кескіш клапан орнатылады. Ол қазанды ажыратуға баратын барлық қорғаныстар әрекет еткен кезде іске қосылады және шаң өткізгішке ауаның түсуін болдырмайды. "Ашық" қазандығының жұмысы кезінде оның қалыпты жағдайы тоқтаған кезде "жабық".

Тарату коллекторынан диаметрі 60 мм құбырлар бойынша ауа шаң өткізгіштердің қоспалауыштарына түседі. Қазандық жұмыс істеп тұрған кезде ЖКШ тозаң өткізгішін ажырату мүмкіндігі үшін шүмекке ауа беру құбырында тиекті вентиль орнатылған. Шаң өткізгіш арқылы ауа шығыны және ондағы жылдамдық шүмектің конструктивті өлшемдерімен қамтамасыз етіледі.

ЖКШ беру жобасы жоғары концентрациялы шаңды тасымалдауға екі негізгі техникалық талаптарды қамтамасыз етуді көздейді:

1) жоғары концентрациялы шаңды тозаңнан уақыт оттыққа аэротүсірудің шығу жылдамдығының тұрақтылығы, шаңды беруді пульсациялауға жол бермеу.

2) ЖКШ беру шаң өткізгіштері арқылы шаңның есептік өтуін қамтамасыз ету және оны реттеу мүмкіндігі.

Бұл талаптар "Сығылған ауа коллекторы-араластырғыш" және "шаң қоректендіргіш-араластырғыш-жанарғы" учаскесіндегі ЖКШ беру жүйесінің тиісті конструктивтік өлшемдерінің тапсырмаларымен орындалған. Көрсетілген талаптарды қамтамасыз етуге араластырғышты жанарғышпен қосатын, диаметрі 76*4,5 немесе 76*6 құбырдан жасалған ЖКШ беру шаң өткізгішін дайындаумен қол жеткізіледі. Шаң өткізгіштің иіні осы құбырдан радиусы 1 м кем емес ию жолымен орындалады.

Тозаң шығаратын келтекұбыры бар сым белгілі бір кедергі жасайды, ол қоспалауыштағы тиісті қысым жасаумен өтеледі. Бұл ретте маңызды шама-шаң бағанасы жасалатын сымның тік шаңының ұзындығы. Бұл шаң баған араластырғыштың қысымын жасауға себепші болады. Шаң өткізгіштің максималды кедергісі 9-10 кПа, шаңның үйінді салмағының есептік мәні $p = 400-450 \text{ кг/м}^3$, $H=2,5 \text{ м}$ биіктікте шаңның қажетті мөлшерін сенімді тасымалдау қамтамасыз етіледі.

Тік шаң өткізгіште пайда болатын шаң бағанасы шаң бункеріне ауаның кіруіне кедергі келтіріп қана қоймай, сонымен қатар 150-250 кПа шамасында шаң қоректендіргіштің астында шаңды жіберуін 15-20%-ға арттыруға ықпал етеді. Сондықтан 45-50% жүктеме режимдерінде жұмыс істеу проблемасы пайда болды, әсіресе жұмыс істеп тұрған шаң жүйесінде. Бұл жағдайда режим жылу жүктемесінің Автоматты емес, қол тапсырмасында жүргізуге мәжбүр болды, бұл жүктеме, қыздырылған будың температурасы және оның қысымы бойынша бу параметрлерінің ауытқуына себепші болды. Бұл құбылысты болдырмау үшін шаң қоректендіргішінің астында орналасқан диаметрі 133мм құбырлар келтекұбырына диаметрі 15мм вентильдер ойылды. Вентильдердің ашылуымен қоректендіргішпен сиретуді реттеу мүмкіндігі, оны 50 кПа дейін жеткізу, сонымен оның өнімділігін азайту.

ЖКШ беру жүйесі

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

Өз мұқтаждықтарына электр энергиясының шығынын төмендету мақсатында жоғары концентрацияланған қысым астында шаңды беру жүйесін (ЖКШ) құру ретінде, ТШҚ-мен әзірленген, сұйылтумен жоғары концентрацияланған ағынмен шаңды беру жүйесі (ЖКШ) кеңірек енгізілуде. Мұндай жүйе шаң араластырғышты, ЖКШ шаң өткізгішін және шығын демеуші-жанарғы құрылғыға салынған бу эжекторын қамтиды.

Қоректену шаңының дәстүрлі жүйелерінде температура = 0,5 кг/кг концентрациясынан ерекшеленетін, кг ауа концентрациясы 50 кг дейін ПВКр жүйесінде шаңды тасымалдау жанарғы құрылғыларда тікелей Орнатылатын бу эжекторлары пайда болатын сирету есебінен диаметрі 89*4,5 мм сымдардағы шаң бойынша жүзеге асырылады. Эжекторларда қыздырылған бу пайдаланылады, ал шаң тасымалдау атмосфералық (цехтан) ауамен, сондай-ақ ыстық, 350...400С температурамен жүзеге асырылуы мүмкін. Бу мен ауаның қандай да бір параметрлерін таңдау жекелеген элементтердің нақты орындалуына, шаң өткізгіштерді трассалаудың ұтымдылығына және ең бастысы тасымалданатын шаңның сапасына (оның "ағымдық" қасиеттеріне), сондай-ақ қоректендіргіш шаң мен қазан жанарғыларын орнату деңгейлеріндегі айырмашылықтарға байланысты.

Электр станцияларында әзірленген және қолданылатын ЦКТИ бу эжекторы Арынға 25 кПа-дан аспайтын (қысымдағы жүйеде 40...60кПа қарсы) қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл Сккр-дың қарастырылып отырған жүйесінің жұмыс қабілеттілігі мен үнемділігіне тіпті елеусіз факторлардан да үлкен тәуелділікке себепші болады. Екі жүйенің де жөндеу жарамдылығы бірдей. Ажыратқыш арқылы жұмыс істейтін жүйенің ерекшелігі оның абсолюттік жарылыс қауіпсіздігі болып табылады (жүйенің барлық жағдайларында). Егер қоректендіргіш пен жанарғы арасындағы биіктік кем дегенде 15м және шаңның есептік сапасы қамтамасыз етілсе, жоғары экономикалық Сккр жүйесін орындауға болады. Бұл жерде тозаң өткізгіштерді трассалау өспелі еңіспен және олардың диаметрінің оңтайлы шамасын таңдаумен жүргізіледі. Будың төменгі қысымы (0,7-0,1 Мпа) кезінде жүйенің сенімді жұмыс істеуіне қол жеткізіледі. Оның шығыны бір қыздырғышқа 100-200 кг/сағ, ал шаңды тасымалдау жылдамдығы 9-12м/с құрайды.

Жанарғыны қайта құру

Томь-Устинск МАЭС тәжірибесі көрсеткендей, ЖКШ беру жүйесі үшін жақсы жанарғылар тура ағынды жанарғылар болып табылады. Осы станциядағы қазандықтарда екі типті жанарғылардың орналасуы бар: бұрыштық және қарсы.

Өскемен стансасының ЦКТИ-75 қазандықтарында ЖКШ беру жүйесін орнату кезінде оттықтың геометриялық өлшемдері алаудың алыс төзімділігіне және артқы экранды қож қауіпіне байланысты тура ағынды жанарғыларды пайдалануға мүмкіндік бермеді. Сондықтан қазіргі уақытта бар жанарғылар алаудың алыс болуына және артқы экранды қож ету қауіпіне байланысты

									Бет
									29
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				

Бұл 40кпа қысымның барлық энергия қорын сақтай отырып, сығылған ауаны шүмекке беруді қамтамасыз етеді.

Бұл учаскеде шаңды ауамен қарқынды араластыру жүреді, яғни шүмектен 200 м/с дейінгі жылдамдықпен өтетін ауа ағынымен ұсталатын шаң бөлшектерінің үдемелі қозғалуынан басқа, айналу және тербелмелі қозғалыс энергиясын алады, бұл тозаң өткізгіштің майысуы болған жағдайда қарқынды тозуға әкеледі. Араластырылуына қарай жоғары шоғырланған ағын неғұрлым біртекті жылдамдық құрылымын алады және кейіннен қабырғалардың қарқынды тозуы иілу кезінде болмайды.

Шаң өткізгіштен шығу кезінде кескішке дейінгі қашықтық 60 мм кем болмауы тиіс.

Ең аз иілу саны болуы керек. Гиба радиусы кемінде 1м болуы тиіс.

Көліктік шаң өткізгіштің ең үлкен ұзындығы 35...40м-ден аспауы тиіс, онда бұрылыстың жиынтық бұрышы 160° -ден аспауы тиіс.

Шаң жүйесінің "үйіндісін" болдырмау үшін шаң бағанасы дамиды ең үлкен қысым шүмектің алдындағы қысымнан төмен болуы қажет. Жүйенің қалыпты жұмысы үшін ол кемінде 2 есе төмен болмауы тиіс.

Жүйедегі қысымның негізгі шығындары шаңды екпіндеу және көтеру, сымдардың шаңын бұруға жұмсалады. Тура учаскелердің үйкеліс кедергісі аз. Сондықтан оңтайлы жоспарланған шаң өткізгіштерді трассалау жүйенің қалыпты жұмысы үшін үлкен маңызға ие.

Жанарғылардың әр түрлі құрылымдарын пайдалану тәжірибесі жануға арналған барлық ауаны жалпы коллектормен бастапқы және екінші бөлікке бөлінбестен беру керек, ал қойылтылған қоспаны жанарғылардың шығысына беру керек, оны от жағу көлемінде бір мезгілде қызып, от жағу арқылы шашыратуды жүзеге асырады.

Пайдалану кезінде оттықтарды жағу үшін концентрацияланған шаң тікелей рассекателем есебінен соруды газдың оттықтан және отынның тұтану температурасы, сақталуда $800...1000^{\circ}\text{C}$. Концентрацияланған ағын арқылы өтіп, рассекатель иеленеді кеңейту кеңістікте тозаңды конус, өтпелі цилиндр қабырғалары болып табылатын, жіңішке сақина тәрізді қимасында ағыс смесивающейся ауамен және воспламеняющейся концентрацияланған шаң. Жылу энергиясының үлкен шығыны және сәулеленетін қабаттың аз қалыңдығының салдарынан осы цилиндрдің ішіндегі температура жоғары емес: кескіште $800...1000^{\circ}\text{C}$, ал одан 0,5 м қашықтықта 1500°C дейін. Цилиндр ішіндегі шаң бөлшектерінің жануы мен жануы оттегінің терең жетіспеуінен ағып өтеді, себебі жану үшін ауа кері ағынға түспейді. Осылайша, жоғары концентрацияда (20 кг/кг дейін) отынның тозаңдануы, қызуы және тұтануы бір мезгілде болады.

Оттыққа арналған ауа 24...28 м/с жылдамдықпен беріледі ($d = 0,8 D_{\text{ном}} = 1,28$). ЖКШ шаң өткізгішінен шығатын концентрацияланған шаңды беру жылдамдығы 8...12 м/с құрайды.

Типтік схеманың кемшіліктері

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

Шаң дайындаудың және оттыққа шаң берудің типтік схемаларының жанарғыларының бастапқы ауасындағы шаңның шоғырлануы жалпы қазандықтың сенімділігі мен экологиялығын анықтайтын отынды қыздыру және тұтану тұрғысынан оңтайлы болып табылмайды.

ЖКШ беру артықшылықтары

1) тұтану процесінің жақсаруы және оттықтың жұмысы, салмағы бойынша 2...3 есе аз шаң-ауа ағысын қыздыруға уақыт пен жылудың үлесін азайту есебінен қамтамасыз етіледі.

2) күрт ауыспалы отында жанарғыдан тыс шаңның тұтану фронты тұрақтанады, бұл ретте жану жақын келе алмайды немесе тікелей жанарғыға кіре алмайды, бұл дәстүрлі схемада байқалғандай оның жануына әкеледі. Бұл ауамен қосылғанға дейін жоғары шоғырланған ағын жылуды генерациялаумен жанбайды.

3) жанарғының конструкциясы жеңілдетіледі, оны дайындау, жөндеу шығындары төмендейді, от жағу жұмысының тұрақтылығы мен экологиялығы, жалпы қазандық агрегатын пайдалану мобильділігі артады, NO_x түзілуі азаяды.

Қоректендіргіш пен жанарғылар арасында кемінде 15 м биіктіктің талап етілетін ауытқуын қамтамасыз ету мүмкін еместігіне байланысты қысыммен жоғары концентрациядағы шаңды беру жүйесі енгізуге ұсынылады.

3.4 3-АЖЭО үшін қысым астында жоғары концентрациялы шаңды беру жүйесі

ЖКШ беру жүйесінде көмір шаңын жанарғыларға тасымалдау үшін ТВ80-1,4 типті ауа үрлегіштермен айдалатын 40 кПа қысымдағы сығылған ауа қолданылады

Бір ауа үрлегіш БКЗ-320-100ФБ типті үш қазандыққа жеткілікті, бірақ екі ауа үрлегіш қажет, біреуі резервтік болуы тиіс. Бұл жағдайда жоғары сенімділік қамтамасыз етіледі; ауа үрлегіштердің біреуі ажыратылған кезде жұмыста қалған жүктемені толық өзіне алады.

Бір қазандықтың жұмысы кезінде ауа үрлегіштің жүктелуі жеткіліксіз, бұл қысылған ауа коллекторындағы қысым тербелісінің пайда болуына әкеледі (помпаж құбылысы). Оны болдырмау үшін атмосфераға тастауды ашу қажет. ЖКШ жүйесі 30 және тіпті 20 кПа ауа қысымы кезінде тұрақты жұмыс істейді, одан әрі төмендеу шаң өткізгіштің бітелуіне әкелуі мүмкін.

Бункерден қалақты типті (8) қоректендіргіштермен Мөлшерленетін көмір тозаңы тік шаң өткізгішке (4) түседі, оны белгілі бір деңгейге дейін толтырады. Осылайша пайда болатын шаң бағанасы сығымдалған ауаны беру кезінде вентильді араластырғышқа ашумен (7) онда қысым жасайды, оның әсерінен шаң тозаңда сым қозғалады және жанарғыға тасымалданады (5).

Жанарғының корпусына $d=320$ мм құбырдың орнына жанарғыдан шығуда орнатылған кескіші бар жоғары концентрацияланған шаңды беру $d=76$ мм тозаң құбыры жүргізілген. Кескіштің артында қойылтылған ағынның

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

өйткені оның тозаңдануына және шоғырланудың төмендеуіне дейінгі жоғары шоғырланған ағын ол қатты қызғанындай жылу бөле отырып, жануға қабілетсіз. Осылайша, күрт ауыспалы отында тұтану фронтының тербеліс амплитудасы едәуір азайған, бұл процесті тұрақтандырады.

Тік шаң өткізгіштің болуы қысым астындағы ЖКШ беру жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Шаң қоректендіргішті қосқан кезде шаңның алғашқы порциялары өзінің ауырлық әсерімен тік шаң өткізгіш бойынша төмен түседі және ауа ағынымен ұстап қалатын шүмек артынан сиретіледі және оларға көлденең шаң өткізгішке әуестенеді. Шаң бағанасының биіктігі тік шаң өткізгіште 2,3 м-ге тең, шаң тығыздығы 660 кг/кг.қазандықтың жоғарғы жағында жұмыс істеген кезде шаң бағанасы қоректендіргіш шаңмен нығыздалады, бұл ауаның қоректендіргішке және шаң бункеріне ағуына мүмкіндік бермейді.

Жоғары концентрациялы шаң беру жүйесін монтаждау

Жоғары концентрациялы шаң беру жүйесін енгізу үшін қоректендіргіш-араластырғыш учаскесінде диаметрі 82мм және биіктігі 5м тік шаң өткізгішті монтаждау қажет. Тік шаң өткізгіш тегіс тот баспайтын құбырдан болуы тиіс.

Араластырғыштағы шүмекті көлік құбырының осі бойынша қатаң орнатумен орындау қажет. Осы мақсат үшін шүмекті қорапты бекіту фланеці оське перпендикулярлы кепілді зауыттық арқаны бар құбырға пісіру қажет. Бұл 40кпа қысымның барлық энергия қорын сақтай отырып, сығылған ауаны шүмекке беруді қамтамасыз етеді.

Шаңды араластырғыштан шаңға жанарғы құрылғыға дейін тасымалдау шаңын диаметрі 76х6мм сым жүргізу қажет. шаң өткізгіштің тізені осы құбырдан радиусы 1м кем емес ию жолымен орындалады.

Жұмыс істеп тұрған жанарғының корпусына $d=320$ мм құбырдың орнына жанарғыдан шығатын жерде орнатылған кескіші бар жоғары шоғырланған шаңды беру $d=76$ мм шаң өткізгішін қою қажет. Рассекатель орнатылды кем емес қашықтықта 60мм жылғы құбырлар.

Ретінде тасымалдаушы агент, қарастырылып отырған схема жоғары концентрациялы шаңды беру қолданылады сығылған ауа қысымы 40 кПа, нагнетаемый воздуходувкой ТВ-80-1,4. Қамтамасыз ету үшін жоғары сенімділігі монтаждау кезінде қарастыру қажет екі ауа үрлегіштер бірі резервтік.

Пайдалану қауіпсіздігі

Қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету үшін келесі іс-шараларды орындау қажет.

1. Жұмыста ТВ-80-1,4 екі ауа үрлегіш болуы тиіс. № 4 ст.қазандығының ауа үрлегішін басқару кілттері №1-3 ст. аулардың жылу қалқанына жылжытылсын.

2. Қысылған ауаны араластырғышқа жеткізу құбырында қазанды қорғаныс әрекетімен ажыратқан кезде жұмыс істемейтін қазандықтың

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

$$V_{\text{пп}} = V^{\text{пл}} - Z_M * V_M * (1-\eta),$$

мұнда, Z_M – орнатылған диірмен қазандығының саны, $Z_M = 2$;
 V_M – диірмен өнімділігі, $V_M = 10$ т/сағ;
 η - циклон ПӘКі, $\eta = 0,92$.

$$V_{\text{пп}} = 21,3 - 2 * 10 * (1 - 0,92) = 19,7 \text{ т/сағ.}$$

Пневмокөлік үшін қоректендіргіштің есептік өнімділігі (т/сағ) мынадай формула бойынша анықталады:

$$V_{\text{пп}}^p = C * (V_{\text{пп}} / Z_{\text{пп}})$$

мұнда, C – диірмендердің немесе қоректендіргіштердің бір бөлігін ажырату кезінде қазандықтың номиналды жүктемесі болу қажеттілігін ескеретін коэффициент 1,1-ге тең қабылданады;

$$V_{\text{пп}}^p = 1,1 * (19,7 / 8) = 2,71 \text{ т/ч}$$

1-кесте бойынша қоректендіргіштің есептік өнімділігіне қарай құбырдың ішкі диаметрі d 64 мм тең (76x6 құбыр) қабылданады.

Трассаның келтірілген ұзындығы (м) мынадай формула бойынша анықталады:

$$L_{\text{пр}} = L_g + (d / \lambda) * \Sigma \zeta ;$$

мұнда, $L_{\text{пр}}$ – араластырғыштан бүріккішке дейін пневмотасымалдау трассасының жарамды ұзындығы, $L_{\text{пр}} = 35$ м;

λ - үйкеліс коэффициенті, $\lambda = 0,025$;

$\Sigma \zeta$ - таза ауа қозғалысы кезінде шаң өткізгіш бұрылыстарының жергілікті кедергілерінің коэффициенттерінің сомасы, $\Sigma \zeta = 1,56$.

$$L_{\text{пр}} = 30 + (0,064 / 0,025) * 1,56 = 38,99 \text{ м.}$$

Жолдың ұзындығы мен сипатына сәйкес тасымалдаудың есептік жылдамдығын қабылдаймыз $W_{\text{тр}} = 12$ м/с.

Трассаның толық кедергісі бөлшектердің екпінімен байланысты шаң араластырғыштың кедергісінен; құбырдың келтірілген ұзындығына жатқызылған үйкеліс кедергісінен; бүріккіштің кедергісінен; араластырғыштың (қоректендіргіштің астында) және бүріккіштің (қыздырғышта) орналасу деңгейлерінің айырмашылығымен байланысты кедергілерден құралады.

$$P = \frac{j_b * W_{\text{тр}} (W_{\text{тр}} - W_n)}{2g} \mu + \lambda \frac{L_{\text{пр}}}{d} * \frac{j_b * W_{\text{тр}}^2 * K * \mu}{2g} + \xi \frac{j_b * W_{\text{тр}}^2}{2g} K * \mu + \mu * j_b * H_{\text{ур}},$$

кгс/м²

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

мұнда, $j_b - t_b$ температурасы кезінде анықталған тасымалдау ауасының тығыздығы тең:

$$t_b = t_{пп} - 10^{\circ}\text{C} = 55 - 10 = 45^{\circ}\text{C}$$

$$j_b = 353 / (273 + t_b) = 353 / 318 = 1,11 \text{ кг/м}^3;$$

$t_{пп}$ - бункерден түсетін шаңның температурасы, 55°C ;

$W_{тр}$ - құбырдағы тасымалданатын ауаның орташа жылдамдығы. $W_{тр} = 12 \text{ м/с}$;

$W_{п}$ - қоректендіргіштен шыққаннан кейін шаңның тік қозғалысымен шартталған араластырғыштағы шаңның жылдамдығы, $W_{п} = 4 \text{ м/с}$ [7];

d - Шаң өткізгіштің ішкі диаметрі, $d = 0,064 \text{ м}$;

μ - тасымалдаушы ауадағы шаңның шоғырлануы, кг/кг ;

$$\mu = 0,354 * (B_{пп}^p / W_{тр} * d^2 * j)$$

$$\mu = 0,354 (2,71 / (12 * 0,064^2 * 1,11)) = 18 \text{ кг/кг};$$

$B_{пп}^p$ - қоректендіргіштің есептік өнімділігі, $2,71 \text{ т/сағ}$;

λ - үйкеліс коэффициенті, $\lambda = 0,025$ [7];

$L_{пр}$ - тозаң өткізгіштің келтірілген ұзындығы, $L_{пр} = 38,99$;

K - тасымалдау ауасындағы шаңның шоғырлануына және оның құбырдағы орташа жылдамдығына байланысты және үйкеліс кедергісі мен жергілікті кедергіге осы факторлардың әсерін нақтылайтын Гастерштадттың жалпылама коэффициенті. Кестеге сәйкес қабылданады $K = 0,49$;

g - еркін түсу үдеуі, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

ζ - құбырдағы жылдамдыққа жатқызылған бүріккіштің кедергі коэффициенті $W_{тр}$, $\zeta = 0,8$ [7];

$H_{ур}$ - араластырғышты орнату деңгейі мен бүріккіш деңгейі арасындағы тік қашықтық, $H_{ур} = 5 \text{ м}$.

$$P = \frac{1,11 * 12(12-4)}{2 * 9,81} + 0,025 \frac{38,99}{0,064} * \frac{1,11 * 12^2 * 0,49 * 18}{2 * 9,81} + 0,8 \frac{1,11 * 12^2}{2 * 9,81} * 0,49 * 18 + 18 * 1,11 * 5 = 97,76 + 1094,4 + 57,48 + 99,9 = 1349,5 \text{ кг/см}^2;$$

Араластырғышта болуы тиіс толық қысым (кгс/м^2) мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_c = P + P_r;$$

мұнда, P_r - оттықтағы бастапқы ауаның қысымы, оған жоғары шоғырланған аэротүсірілім енгізілген орында, $P_r = 15 \text{ кгс/м}^2$;

$$P_c = 1349,5 + 15 = 1364,5 \text{ кгс/м}^2;$$

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

Шаңды тасымалдауға арналған ауаның жалпы шығыны (кг/сағ) мынадай формула бойынша есептеледі:

$$G_B = (W_{тр} * \Pi_{и} * d^2 j_B Z_{пп} * 3600) / 4;$$

$$G_B = (12 * 3,14 * 0,064^2 * 1,11 * 8 * 3600) / 4 = 1233 \text{ кг/ч}$$

$$V_B = G_B / j_B = 1233 / 1,11 = 1111 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Жүргізілген есептеу негізінде екі ТВ-80-1,4 (жұмыстық және резервтік) ауа үрлегіш орнатуды қабылдаймыз. Таңдалған ауа үрлегіштердің сипаттамалары 5 кестеде келтірілген.

3.5 кесте – таңдалған ауа үрлегіштердің сипаттамалары

Ауа үрлегіш типы	Q, м ³ /сағ	P, кгс/м ²	n, айн/мин	N, кВт
ТВ-80-1,4	5000	4000	3000	100

4 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы 3-АЖЭО-ның БКЗ-160 қазандық қондырғысын жоғары концентрациялы тозаң беру арқылы жаңғырту. Зерттеу объектісі ретінде БКЗ-160-100 қазаны алылады. Қазанының жану процесі өте қауіпті аймақ болып табылады. Себебі бұл жерде жану процесі өте жоғары температурада болады және жылу бөлінеді. Сондықтан ЖЭО-да өрт қауіпсіздігі өте маңызды болып табылады.

Дипломдық жобаның өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастырған тақырыптарым:

- а) өрт қауіпсіздігі;
- б) санитарлы-қорғаныс аймақты анықтау;
- в) зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептеу.

4.1 Өрт қауіпсіздік туралы түсінік.

Өрт қауіпсіздігі - жеке адамның, мүліктің, қоғам мен мемлекеттің өрттен қорғалуының жай-күйі. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мемлекеттің аса маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесінің элементтері болып табылады: мемлекеттік билік органдары, жергілікті өзін-өзі басқару органдары, ұйымдар, шаруа қожалықтары және өзге де заңды тұлғалар үшін олардың ұйымдық-құқықтық нысандарына және меншік нысанына қарамастан, өрт қауіпсіздігінің заңнамасына қатысатын азаматтар.

Өрт қауіпсіздігі қол жеткізуге ықпал етеді:

- өрт қауіпсіздігі саласындағы нормативтік құқықтық реттеуді және мемлекеттік шараларды жүзеге асыру;
- өрт күзетін және оның ұйым қызмет құру;
- өрт қауіпсіздігі шараларын әзірлеу және жүзеге асыру;
- өрт қауіпсіздігі саласындағы құқықтарын, міндеттерін мен жауапкершілігін іске асыру;
- өрт-техникалық өнімдерін өндіру;
- өрт қауіпсіздік саласындағы жұмыстар мен қызметтерді орындау;
- халықты өрт қауіпсіздігі шараларына оқыту мен қатар өртке қарсы насихат жүргізу;

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

- өрт қауіпсіздігі саласымен ақпарат қамтамасыз ету ;
- өртті және оның салдарын есепке алу;
- өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі мемлекеттік өрт қадағалау (ГПН) және басқа да бақылау функцияларын жүзеге асыру;
- өрт сөндіруді және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізу (АСР);
- өртке қарсы ерекше режимді белгілеу;
- ғылыми-техникалық өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- өрт қауіпсіздігі саласындағы қызметті лицензиялау және өрт қауіпсіздігі саласындағы өнім мен қызметтің сәйкестігін растау.

Өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзғаны үшін жауапты адамдар, өзге де азаматтар өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзғаны үшін өзге де құқық бұзушылықтар үшін, сондай-ақ өрт қауіпсіздігі саласындағы қолданылып жүрген заңдарына сәйкес тәртіптік, әкімшілік немесе қылмыстық жауапқа тартылуы мүмкін.

Өртке арналған терминдер

Өрт - адамдардың азаматтардың өмірі мен денсаулығына, қоғам мен мемлекеттің мүдделеріне материалдық залал, зиян келтіретін бақылаусыз жану.

Өрт қауіпсіздігінің объектісі - нысан күйі, өрттің басталуы мен дамуын болдырмайтынын сипаттайды, сондай-ақ мүлкінтің өрт қауіпті факторлармен адамдарға әсер етуін.

Өртке қарсы шаралар режимі - адамдардың мінез-құлық ережелері, өндірісті ұйымдастыру тәртібі, үй-жайлар мен аумақтарды ұстау тәртібі, өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзушылықтардың алдын алуды қамтамасыз ететін және өрт сөндіруді.

Өрт қауіпсіздігі шаралары - өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі қолданылуы, оның ішінде өрт қауіпсіздігі талаптарын орындау жөніндегі.

Өрттің алдын алу арналған жалпы талаптар

Өрт ешбір жағдайда да мүмкін емес, егер контактіні жанармай материалмен алдыру көзінен шығарылса (осы принципті бөлімдер өрт қауіпсіздігі ережелерін негізге ала отырып әзірленеді, болдырмауға бағытталған және өрт сөндіруді).

Егер әлеуетті оталдыру көзі және ыстық ортаға алып тастауға технологиялық процестің толық мүмкін емес болған жағдайда: Авариялық ажырату маңызды.

Түрлі сигнал беру.

Жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша үй-жайлардың категориялары

Жарылыс өрт қауіпі жоғары "А" дәрежелі үй-жайлар

Үй-жайларында орналасқан жанғыш газдары және тұтану температурасы 28°C аспайтын тез тұтанғыш сұйықтықтар, бу газды ауалы

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

Күкірт, азот тотықтары және көміртегі тотығы уландырғыш, сонымен қатар, ұшпа күл адам денсаулығы үшін зиянды заттарға жатады.

Адам әдеттегі тыныштық жағдайда сағатына 19л оттегі жұтады және 16г көмір қышқыл газын бөледі.

Адам ағзасына көмір қышқыл газының әрекеті жалпы белгілі. Ол демалуды, қан айналымын, газ алмасуды және т.б. реттеуге қатысады. CO₂ жұтатын ауада артық не кем болуы ағзаға біркелкі зиянды. CO₂ жетімді шоғырлануы 0,03% онда аталған органдардың жұмысы бұзылады, CO₂ >1,5% болса, онда наркотикалық әсері болады, бас ауырады және т.б. Егер дем алатын ауада CO₂=0,5 ÷ 1,5% мәнінде болса, онда ағзаға оның елеулі әсері болмайды. Ал ең қолайлы шоғырлану шамасы CO₂=0,04÷0,5% сәйкес келеді.

4.3 Зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептеу

Санитарлы-қорғаныс аймақты анықтап және зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептеуге қажет мәліметтер 1.1 кестеде көрсетілген.

4.1 кесте - Бастапқы берілгендер

Биіктігі, Н, м	100
Саға диаметрі, D, м	4,0
Газдың шығу жылдамдығы, W _о , м/с	9
T _г ,	163
T _в	22
Шыққан күл, M _з , г/с	454
Шыққан күкірт қос тотығы, M _{so2} , г/с	900
Шыққан азот тотығы M _{NOx} , г/с	42
Ауа тазалаудың деңгейі, %	94
Орналасқан ауданы	Алматы

4.2 кесте - Жел бағытының орташа жылдағы қайталануының (P) мәндері, %

Берілген қала	Солтүстік	Солшығыс	Шығыс	Оңтүстік-Шығыс	Оңтүстік	Оңтүстік-Батыс	Батыс	Солтүстік-Батыс
Алматы	8	11	19	23	7	8	13	11

Есептеу:

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

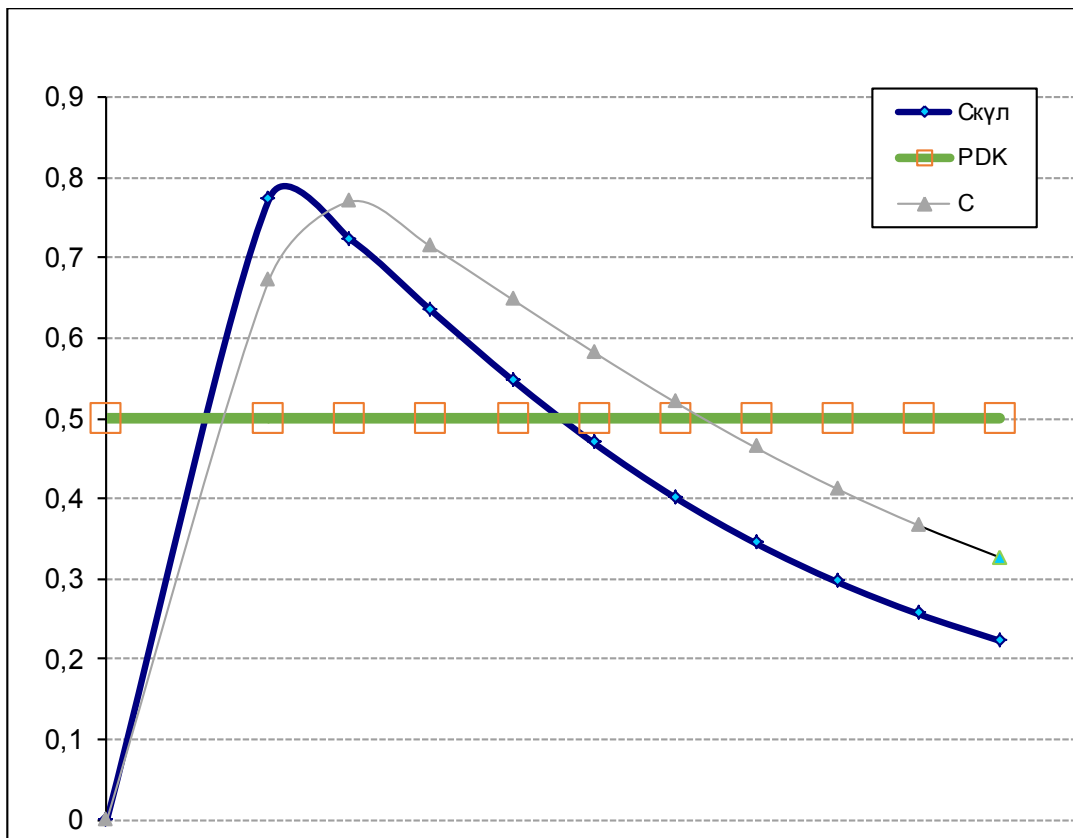
4.3 кесте – жел бағыты

Жел бағыты	P	P ₀	L _{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

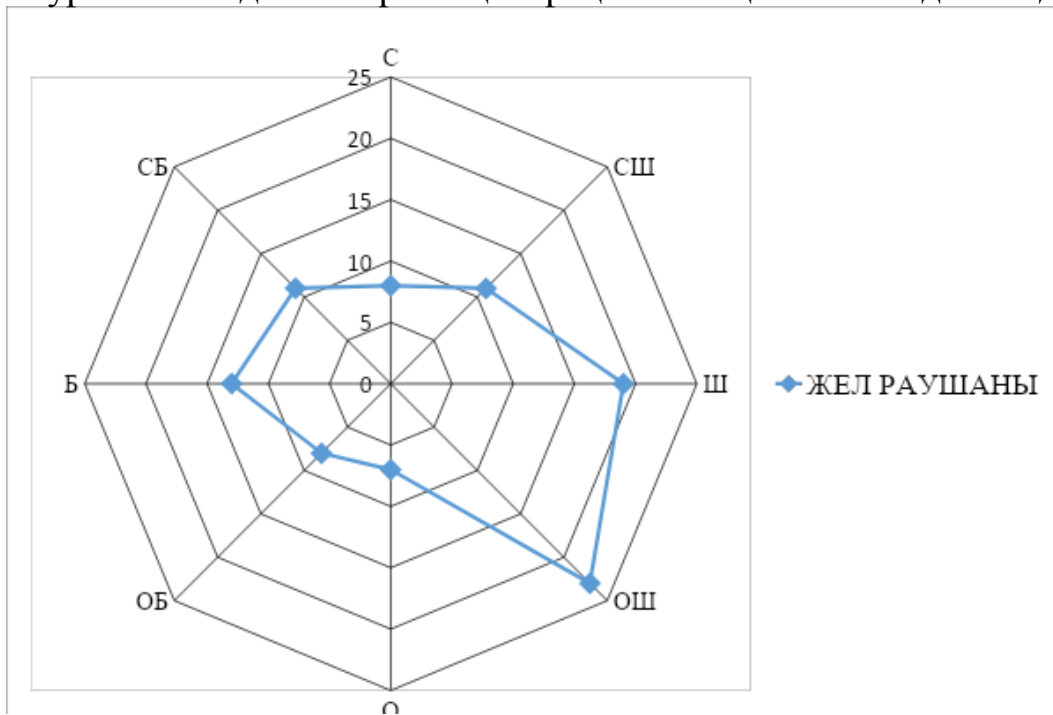
4.4 кесте - Көздерден шығарылған қос тотығы үшін негізгі көрсеткіштер

X	X _м	X/X _м	Si	C
0	0	0	0	0
1000	1538	0,650	0,874	0,673
1500	1538	0,975	1,000	0,770
2000	1538	1,300	0,926	0,713
2500	1538	1,625	0,841	0,648
3000	1538	1,951	0,756	0,582
3500	1538	2,276	0,675	0,520
4000	1538	2,601	0,601	0,463
4500	1538	2,926	0,535	0,412
5000	1538	3,251	0,476	0,367
5500	1538	3,576	0,424	0,327

Қоршаған ортаға шығатын эмиссияны төмендету индустриялы нысандардың диверсификациясы мен техникалық жабдықталуы арқылы, ең қолжетімді сапалы технологияларды енгізу жолымен жүзеге асырылатын болады.



4.1 сурет – Зиянды заттар концентрациясының максималды мәндері



4.2 сурет - Жел раушаны

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

5 Экономикалық бөлім

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде Алматы ЖЭО – 3 қайта құруға дейін және кейін электр және жылу энергиясымен жабдықтаудың өзіндік құны есептеледі.

Есеп 2013 жылғы есептік деректер негізінде жүргізілді.

Есептеу үшін бастапқы деректер:

- станциясының белгіленген электр қуаты $N_{бэ} = 173$ МВт;
- станцияның белгіленген жылу қуаты мына жерде $N_{бж} = 298,66$ Гкал/сағ;
- орнатылған электр қуатын пайдалану сағатының максималды саны $T_{мэ} = 5980$ сағат.
- орнатылған жылу қуатын пайдалану сағатының максималды саны $T_{мж} = 283$ сағат.
- отынның жылу шығару қабілеті $Q_{жш} = 4300$ ккал / кг;

1 ЖЭО-3 энергиясын жылдық босату

Электр энергиясының жылдық өндірілуі: $\mathcal{E}_{өнд} = 1034$ млн.кВт.
жылу энергиясының жылдық өндірілуі: $Q_{өнд} = 84,5$ мың Гкал., $T_{мж} = 283$ сағат.

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

Электр энергиясының өзіндік мұқтаждықтарына 10% ($\mathcal{E}_{\text{ө.м.}}$), ал жылу энергиясының 1 % ($Q_{\text{ө.м.}}$) мөлшерін есептейміз.

Электр энергиясының жылдық босатылуы:

$$\mathcal{E}_{\text{жіб}} = \mathcal{E}_{\text{өнд}} \cdot (1 - \mathcal{E}_{\text{ө.м.}}) = 1034 \cdot (1 - 0,1) = 930,6 \text{ млн. кВтсағ.}$$

$$Q_{\text{жіб}} = Q_{\text{өнд}} \cdot (1 - Q_{\text{ө.м.}}) = 84,5 \cdot (1 - 0,01) = 83,65 \text{ мың Гкал.}$$

2 Отынға арналған шығындар

Бір кВт·сағ электр энергиясын өндіруге арналған шартты отынның меншікті шығысы $b_э = 527,5$ ш.о.г/кВт·сағ жылу энергиясын өндіруге арналған шартты отынның меншікті шығыны $b_ж = 210$ ш.о.г/Гкал

Электр энергиясын өндіруге арналған шартты отынның жылдық шығысы:

$$B_э = \mathcal{E}_э \cdot b_э = 1034 \cdot 527,5 = 545,43 \text{ мың ш.о.т.}$$

Жылу энергиясын өндіруге арналған шартты отынның жылдық шығысы:

$$B_ж = Q_э \cdot b_ж = 84,5 \cdot 210 = 17,74 \text{ мың ш.о.т.}$$

ЖЭО-ның шартты отынының жалпы шығыны:

$$B_{\text{ш}} = B_э + B_ж = 545,43 + 17,74 = 563,13 \text{ мың ш.о.т.}$$

Табиғи отын шығыны:

$$B_т = B_ж \cdot Q_{\text{м}} / Q_{\text{жш}} = 17,74 \cdot 7000 / 4300 = 916,73 \text{ мың ш.о.т.}$$

Тасымалдау есебімен отын құны 3644 тг./т.н.т. Сонда: $I_т = B_т \cdot 3644 = 916,73 \cdot 3644 = 3340,56$ млн. тенге

3 Отынды пайдалану ПӘК-ін есептеу

Өз қажеттіліктеріне электр энергиясы мен жылудың шығынын ескере отырып, отынның пайдалы әсер коэффициенті:

$$\text{ПӘК}_э = 123 : b_э \cdot 100\% = 123 : 527,5 \cdot 100\% = 23,3 \%$$

$$\text{ПӘК}_ж = 143 : b_ж \cdot 100\% = 143 : 210 \cdot 100\% = 68 \%$$

Станцияның отынды пайдалану коэффициенті: $\text{ПӘК} = (23,3\% + 68\%) / 2 = 45,65\%$

4 Суға арналған шығындар

ЖЭО-3 шаруашылық-ауыз су және өндірістік-техникалық сумен жабдықтау Покровка кен орнының III гидродинамикалық қабатының арынды суларын беретін артезиан ұңғымаларынан бөлімдік су жинау есебінен ұйымдастырылған. Сондықтан суға жұмсалатын шығындар табиғатты пайдалану шығындарынан және нақты су тұтыну бойынша бір тонна су өндіруге жұмсалатын шығындардан құралады.

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

Суға жұмсалатын шығындар табиғатты пайдалану шығындарынан және нақты су тұтыну бойынша бір тонна су өндіруге жұмсалатын шығындардан құралады. Есепті деректер бойынша табиғат пайдалануға арналған шығындар тең:

$$\text{Ш}_T = 3840 \text{ мың. тенге.}$$

Есептік деректер бойынша 1 тонна судың өзіндік құны 25,08 теңгені, ал тұтынылатын судың жылдық көлемі 4707 мың тоннаны құрайды. Сонда су шығыны тең:

$$\text{Ш}_C = 3840 + 25,08 \cdot 4707 = 121,89 \text{ млн. тенге.}$$

5 Еңбекақы төлеу шығындары

Есептік деректер бойынша станция персоналының саны 382 адамды құрайды. Бір жұмысшыға 1200 мың теңге орташа жылдық еңбекақысын қабылдаймыз, сонда жалақының жиынтық қоры тең:

$$\text{Ш}_{\text{неа}} = 382 \cdot 1200 = 458400 \text{ мың теңге.}$$

Қосымша жалақы:

$$\text{Ш}_{\text{кеа}} = 458400 \cdot 0,1 = 45840 \text{ мың теңге.}$$

Жалақыдан алынатын төлемдер:

$$\text{Ш}_{\text{еаа}} = (458400 + 45840) \cdot 0,21 = 105890,4 \text{ мың.тенге.}$$

Жалақының жиынтық қоры:

$$\text{Ш}_{\text{еа}} = \text{Ш}_{\text{неа}} + \text{Ш}_{\text{кеа}} + \text{Ш}_{\text{еаа}} = 458400 + 45840 + 105890,4 = 610,13 \text{ млн. тенге.}$$

6 Амортизациялық аударымдарды есептеу

Меншікті капиталдық салымдар 2000\$ / кВт белгіленген қуатқа тең, тозу коэффициенті $K_{\text{из}} = 0,3$ құрайды. АҚШ долларының құны 185 теңге. Сонда жиынтық күрделі салымдар тең:

$$K_c = K_{\text{менш}} \cdot N_{\text{орн}} \cdot K_{\text{тозу}} = 2000 \cdot 173 \cdot (1 - 0,3) \cdot 185 = 44807 \text{ млн. тенге}$$

Амортизациялық аударымдардың нормасы 7%, сонда амортизациялық аударымдар шамасы тең болады:

$$\text{Ш}_a = 0,07 \cdot 19203 = 3136,49 \text{ млн. тенге.}$$

7 Ағымдағы жөндеу жүргізуге арналған шығындарды есептеу

Амортизациялық аударымдардың 15% мөлшерінде қабылданады:

$$\text{Ш}_{\text{аж}} = 0,15 \cdot 3136,49 = 470,47 \text{ млн. тенге.}$$

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

8 Шығарындылар үшін төлем есебі

ҚР бір станциясының практикалық жұмыс мысалында Екібастұз көмірін жағу кезінде шығарындылар үшін төлем 160-190 тенге за т.н.т. шегінде тұратыны анықталды. Сонда: $Ш_{шығ} = 180 \cdot 963,4 = 173,4$ млн. тенге.

9 Электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құнын есептеу Шығындарды бөлу коэффициенті:

$$K_6 = B_3/B_{ш} = 545,43/563,13 = 0,96$$

$$(1-K_6) = (1-0,96) = 0,04$$

Яғни, шығындардың 96% электр энергиясын өндіруге жұмсалады, жылу энергиясын өндіруге шығындардың 4% жұмсалады.

Электр энергиясына кететін шығындар 7.1-кестеге енгізіледі.

5.1 кесте - Электр және жылу энергиясын өндіруге арналған шығындардың құрамдас бөліктері.

Шығындар құраушы	Ш, жалпы, млн.тг	Ш _э , өл.эн.	Ш _ж , жылу, млн. тг
Отын, Ш _{отын}	3340,56	3206,93	133,62

5.1 кестенің жалғасы

Су, Ш _с	121,89	117	4,87
Еңбекақы қоры, Ш _{еа}	610,13	585,7	24,4
Амортизациялық аударымдар, Ш _а	3136,49	3011	125,49
Ағымдағы жөндеу, Ш _ж	470,47	451,65	18,81
Шығарындылар үшін төлем,	173,4	166,46	6,93

5.2-кесте. Электр және жылу энергиясын өндіруге арналған шығындардың құрамдас бөліктері.

Шығындар құраушы	Ш, жалпы, млн.тг	Ш _э , эл.эн.	Ш _ж , жылу, млн. тг
Отын, Ш _{отын}	3340,56	3206,93	133,62
Су, Ш _с	121,89	117	4,87
Еңбекақы қоры, Ш _{еа}	610,13	585,7	24,4
Амортизациялық аударымдар, Ш _а	3381,21	3245,96	135,24
Ағымдағы жөндеу, Ш _ж	507,18	486,89	20,28
Шығарындылар үшін төлем, Ш _{шығ}	173,4	166,46	6,93
Шығындар жиыны	8134,37	7808,99	325,37

Электр энергиясын жіберудің өзіндік құны:

$$S_э = Ш_{жалпы} / Э_{жіб} = 7808,99 / 930,6 = 8,4 \text{ тенге/кВтсағ}$$

Жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны:

$$S_ж = Ш_{жалпы} / Q_{жіб} = 325,37 / 0,08365 = 3890 \text{ тенге /Гкал}$$

Экономикалық бөлім бойынша қорытынды: Алматы ЖЭО – 3 Қайта құру нәтижесінде Т-41-90 турбинасын Т-50-90 турбинасына ауыстыру арқылы жылу және электр энергиясын жіберу өзгерген жоқ, бірақ жаңа турбинаны орнатуға капиталдық салымдардың шамасы өсті, соның салдарынан жылу және электр энергиясының өзіндік құны шамалы өсті, бұл ескірген жабдықтарды ауыстыру өткір қажеттілігінің себебі бойынша маңызды емес.

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

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада 3-АЖЭО-ның БКЗ-160 қазандық қондырғысын жоғары концентрациялы тозаң беру арқылы жаңғырту қарастырылады. Органикалық отынды жағу атмосфераға күкірт, азот және көміртегі оксидтерінің, сондай-ақ күлдің көп мөлшерде шығарындысын тудырады. Осы шығарындыларды азайту мақсатында басқа ЖЭО-нда қолданылған әдістер қарастырылып, болашақта оны 3-АЖЭО енгізу зерттелді.

Дипломдық жобаның мазмұны былай:

- ең алдымен өндіріс орны мен өндіріс процесіне шолу жасалынады;
- жоғары концентрациялы тозаң беру дегеніміз не?
- көмірді оттыққа дайындау және беру технологиясының сипаттамасы;
- атмосфераға шығарындыларды азайту тәсілдері...

Осы мәліметті зерттеп, қорыта отырып, жоғары концентрациялы тозаң беру арқылы жаңғырту тиімділігі анықталады. БКЗ-160-100 қазандық қондырғысын жоғары концентрациялы тозаң беру арқылы жетілдіргеннен кейін ауа ластануының пайызы төмендегені байқалды.

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

