

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

Абдрахманова Дана Қонысбекқызы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы

5В071700 – Жылу энергетикасы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
Допущен к защите
PhD қауымдастырылған профессор
Е.А. Сарсенбаев
Институт энергетика
и машиностроения
«19» 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы»

5B071700-«Жылу энергетикасы»

Орындаған

Абдрахманова Д.Қ.

Пікір беруші
PhD, АЭЖБУ аға оқытушысы
К.А. Яманбекова
(колы)
«17» 05 2022 ж.

Ғылыми жетекші
PhD, қауымдастырылған профессор
Е.А. Сарсенбаев
(колы)
«19» 05 2022 ж.

Қолтаңбаны растаймын
Подпись заверяю
«17» 05 2022 ж.



Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

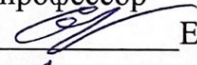
5B071700 – Жылу энергетикасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD, қауымдастырылған

профессор

 Е.А. Сарсенбаев

«24» 01 2022 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Абдрахманова Дана Қонысбекқызы

Тақырыбы: Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы

Университет ректорының 2021 ж. «24» желтоқсанындағы № 489-ПӨ
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Семей ЖЭО-1 жоспары;

б) ЖЭО-1 реконструкциясы;

в) ЖЭО-1 жылу схемасы;

г) Жылу жүктемелерінің есептеу;

д) КВ-ТК-100-150 қазандығының экономикалық тиімділігі;





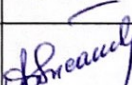
Сызбалық материалдар тізімі: Сызбалық материалдары слайдпен
көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 8 атау.

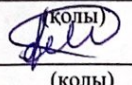
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Семей ЖЭО-1 жоспары	30.03.2022	тоғ
ЖЭО-1 реконструкциясы	4.04.2022	тоғ
Жылу жүктемелерін есептеу	16.04.2022	тоғ
КВ-ТК-100-150 қазандығының экономикалық тиімділігі	5.05.2022	тоғ

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Семей ЖЭО-1 жоспары	Е.А.Сарсенбаев PhD қауымдастырылған профессор	11.05.2022	
ЖЭО-1 реконструкциясы	Е.А.Сарсенбаев PhD қауымдастырылған профессор	11.05.2022	
Жылу жүктемелерін есептеу	Е.А.Сарсенбаев PhD қауымдастырылған профессор	11.05.2022	
КВ-ТК-100-150 қазандығының экономикалық тиімділігі	Е.А.Сарсенбаев PhD қауымдастырылған профессор	11.05.2022	
Норма бақылаушы	Бердібеков Ә.О. сениор-лектор	19.05.2022	

Ғылыми жетекші _____  _____ Е.А. Сарсенбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____  _____ Д.Қ. Абдрахманова
(қолы) (қолы)

Күні _____ « 24 » 01 _____ 2022

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Семей қаласының ЖЭО қайта құру қарастырылды. Қуатты арттыру үшін жұмыс істеп тұрған ПТВМ-50 су жылыту қазандығын КВ-ТК-100-150 қазандығына ауыстыру ұсынылады. ЖЭО-1 жылу схемасы мен жылу жүктемелері есептелді. Қатты отын мен зиянды ұшу қалдықтарын азайтуға негізделген. Дипломдық жұмыс тұтынылған отын мөлшерін өлшеумен қатар, осы жобаның тиімділігі ескерілді. Экономикалық бөлімде КВ-ТК-100-150 қазандықтарында аралық жылу тасымалдағыштың жылу энергиясын өндіруге енгізудің экономикалық әсері есептелді.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе была рассмотрена реконструкция ТЭЦ-1 г. Семей. Для увеличения мощности предлагается замена действующих водогрейных котлов ПТВМ-50 на КВ-ТК-100-150. Произведен расчет тепловой схемы и тепловые нагрузки ТЭЦ-1. Основываясь на сокращении видов твердого топлива и вредных летательных отходов. Дипломная работа помимо измерения количества потребленного топлива учитывалась экономичность данного проекта. В экономической части произведен расчет экономического эффекта внедрения в производства тепловой энергии промежуточного теплоносителя на котлах КВ-ТК-100-150.

ANNOTATION

In this degree work, the reconstruction of the CHP-1 in Semey was considered. To increase the capacity, it is proposed to replace the existing PTVM-50 hot water boilers with KV-TK-100-150. The calculation of the thermal scheme and thermal loads of the CHP-1 was carried out. Based on the reduction of solid fuels and harmful flying waste. Thesis in addition to measuring the amount of fuel consumed, the efficiency of this project was taken into account. In the economic part, the calculation of the economic effect of the introduction of an intermediate coolant into the production of thermal energy on KV-TK-100-150 boilers has been carried out.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Семей ЖЭО-1 жоспары	8
1.1	ЖЭО жұмыс істеу принципі	9
1.2	ЖЭО әсерінен қазандық қондырғыларымен шығарылатын зиянды заттардың мөлшерін азайту жөніндегі іс шаралар	11
1.3	Қатты отынның техникалық сипаттамалары. Ұшпа заттардың шығуы және қасиеттері	11
2	ЖЭО сипаттамасы	13
2.1	АТ типті турбинаның сипаттамасы	13
2.2	Техникалық сипаттамалары	17
2.3	Қазандықтардың буркерлеріне көмірді берудің жолы	18
2.4	Су жылыту қазандығы	19
3	ЖЭО реконструкциясы	22
3.1	ЖЭО жылу схемасы	22
4	Экономикалық бөлім	26
5	Тіршілік қауіпсіздігі	30
5.1	ЖЭО табиғатты қорғау қызметін бағалау	30
5.2	Қазандық цехтағы еңбек жағдайларын талдау	31
5.3	Зиянды шығындыларды есептеу	32
5.4	Түтін газдарының көлемін есептеу	33
5.5	Зиянды заттардың максималды концентрациясын есептеу	35
5.6	Станцияның қазандық бөлімшесіндегі шуылға қарсы күрес	36
	Қорытынды	40
	Қолданылған әдебиеттер	41

КІРІСПЕ

Семей ЖЭО-1 құрылысының басталуы 1931 жылдың қыркүйек айының соңы болып табылады, 1934 жылдың мамыр айының басында қуаты 3 МВт болатын ОК-30 бірінші турбоагрегат іске қосылды. Қуаты 6 МВт екінші турбоагрегат /Вумаг/ 1934 жылы желтоқсанда іске қосылды, бірінші кезекте Ленинград металлургия зауытының 18 атм., 375 °С, 25 т/сағ параметрлеріне отынжағатын үш ЛМЗ қазандық агрегаты орнатылды. №1 және №2 қазандар қол оттықтарымен, №3 - механикалық тізбекті тор қазанмен жабдықталды.

1935-36 жылдары №1 және №2 қазандықтарда ауа жылытқыштар мен механикалық тізбек торларын орнату арқылы алғашқы қайта құру жұмыстары жүргізілді.

1948 жылы алғашқы автоматтандыру енгізілді: қазандықтарда термостатты қуат реттегіштері орнатылды, бұл 4 "питальщикті" босатуға мүмкіндік берді.

1951-53 жылдары қазандық цехының персоналының күшімен қазандық агрегаттарында фронттық экрандар орнатылды, бұл қазандық агрегаттарының өнімділігін 25 т/сағ-тан 33 т/сағ-қа дейін арттырды.

1956 жылы ЖЭО-ның 2-ші кезегінің құрылысы басталды. Келесі жұмыс көлемі орындалды:

- 1) Қуаты 6 МВт АТ-6 турбоагрегатын орнату.
- 2) Қазандықтарды орнату.
- 3) Отын беру құрылысы.
- 4) 10 ұсақтау диірменін орнату.

Турбиналық цехта қазандықтарды салумен қатар, барлық 3 турбинаның конденсаторларынан жылуды толық қолдана отырып, рационализаторлық ұсыныс бойынша циркулярлық кірістерді қайта құру өз бетінше жүргізілді. Осы ұсынысты енгізу нәтижесінде босатылған электр энергиясына отынның үлестік шығыны 620 г/кВт*сағ-тан 210 г/кВт*сағ-қа дейін төмендеді.

1966-67 жылдары ұзындығы 1200 м, диаметрі 500 мм жылу магистралі қосылды.

Семей ЖЭО-1 негізінен жылу жүктемелерін жабу үшін жұмыс істей бастады. 1974 жылы ОК-30 турбогенераторы бөлшектелді, ал 1977 жылы ЖЭО-1-дегі №2 турбогенератор ескірген жабдық ретінде, дегенмен бұл қондырғылардың барлығы таза жылу режимінде жұмыс істеді және бүгінде оларды жөндеуге аз шығындармен жүктемелерді көтере алады.

Ал жылу жүктемелері арта берді. Оларды жабу үшін 1971-73 жылдары Алматы ГСПИ "Промэнергопроект" жобасы бойынша ЖЭО-1 де ПТВМ-50 № 1 және № 2 жалпы қуаты 100 Гкал/сағ жылу қазандықтары орнатылды.

Олармен салынды:

- 1) 4000 текше метр мазут ыдысы бар жаңа мазут шаруашылығы ;
- 2) жаңа түтін құбыры ;

3) тазарту құрылыстары ;

Жылу желілері тез дами бастады, олардың ұзындығы қазір 25,9 км-ге жетті.

Сондықтан ЖЭО-1-ді одан әрі кеңейту № 6 1981 жылғы маусымда № 7 1985 жылы параметрлері 39 атм., 450 °С, 75 т/сағ БКЗ-75 энергетикалық қазандықтардың құрылысы болды. Осы қазандықтармен бірге жаңа тұрмыстық корпус, механикалық түсіру құрылғысы, 3000 текше метр мазут багы салынды. Сонымен қатар, № № 1-5 қазандықтардың ұсату диірмендерін балғалы диірмендерге ауыстыру, БӨА және автоматиканың ескірген аспаптарын толық ауыстыра отырып, 1-5 қазандықтарды басқару қалқанын салу, сондай-ақ № 1, № 2 су жылыту қазандықтарын П-тәрізді құрастыруға ауыстыра отырып және өнімділігін 2 есе ұлғайта отырып, қайта жаңарту жұмыстары жүргізілді.

1993 жылы ЖЭО-1 мазутта жұмыс істейтін КВГМ-100 су жылыту қазандығы іске қосылды.

ЖЭО-1 турбиналық цехында 12 МВт-қа Р-12 типті қарсы қысыммен жаңа турбогенератор құрастырылды.

1997 ж. 2 қазанда "AES" компаниясы Семей ЖЭО сатып алды. Р-12 турбинасының монтаждау және іске қосу-жөндеу жұмыстары аяқталды. Жаңа басқару қалқаны компьютерлендірілген.

ЖЭО-1 қазандық цехында № 4 және № 7 қазандықтарға күрделі жөндеу аяқталды. № 4 және № 5 қазандықтарда аса өнімді жаңа түтін сорғыштар орнатылған.

5 - ші ТП-35 ст. № 5 азот тотықтарының шығарындыларын азайту мақсатында жанарғылар қайта құрылды.

ЖЭО-1 барлық қазандықтарында күл ұстау жабдықтарында профилактикалық және жөндеу жұмыстары жүргізілді.

БҚЗ қазандық қалқанына бірегей бағдарламалық қамтамасыз етуі бар 3 компьютер орнатылған, бұл қазандық машинистерінің жұмыс жағдайын жақсартады, есептеулер жүргізу уақытын, қазандық жұмысының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін қысқартады.

Желілік су жылытқыштар коллекторына қайта жаңарту жүргізілді, нәтижесінде жылу жүктемесін түсіру шамамен 25% - ға артты. Ұжым көп еңбекті қажет ететін жұмыстарды автоматтандырумен айналысады. №3 турбогенератордың технологиялық параметрлерін өлшеу, тіркеу және сигнал беру бойынша бағдарламалық-техникалық кешенді (БТК) орнату бойынша монтаждау - реттеу жұмыстары аяқталды.

Қазіргі уақытта жылу қуатының жетіспеушілігіне байланысты қалада жылу энергиясының тапшылығы сезілуде. Бұл тапшылықты жабу жолдарының бірі Семей ЖЭО-1-де жүктемені арттыру болып табылады.

1 Семей ЖЭО-1 жоспары

Семей ЖЭО-1 аумағы қаланың оңтүстік-шығыс бөлігінде Ертіс өзенінің жағасында орналасқан, шығысында ет комбинатымен, оңтүстігінде – автомобиль жолымен, батысында – ЖӨБ аумағымен және солтүстігінде Ертіс өзенімен шектеседі. Учаскенің жер бедері тегіс, солтүстікке қарай сәл көлбеу. Жер бетінің абсолютті белгілері солтүстікке қарай төмендей отырып, 199,0-201,0 метр аралығында ауытқиды.

Алаң жалпы ауданы 13га бұрыс көпбұрыш нысанында болады, бүкіл периметрі бойынша биіктігі 2 метр торлы темірбетон қоршау көзделген. Бас жоспардың негізгі жоспарлау шешімдері келесі факторларға байланысты:

- 1) теміржолдарды алаңға енгізу;
- 2) кіруді ұйымдастыру;
- 3) аумақты аймақтарға бөлу;

Алаңның оңтүстік-шығыс бөлігінде көмір қоймасы бар отын беру орналастырылады.

Аумақтың ортасында турбиналық цехтың бас корпусы, шығыс жағында су жылытатын қазандық орналасқан және турбиналық цехпен қосылады батыс жағында корпус орналасқан, оған мыналар кіреді: электр цехы, КИПиА, асхана, медициналық-санитарлық бөлім, ТҚ бөлімі, қызыл бұрышты акт залы бар және бұл корпус цехпен де қосылған. Мұнда хим-су тазарту ғимараты және акамуляторлық бактар орналасқан. Солтүстік-батыс аумағы Ертіс жағалауында орналасқан. Аумаққа кіру оңтүстік жағынан өтпелі және әкімшілік-тұрмыстық корпус арқылы жүзеге асырылады.

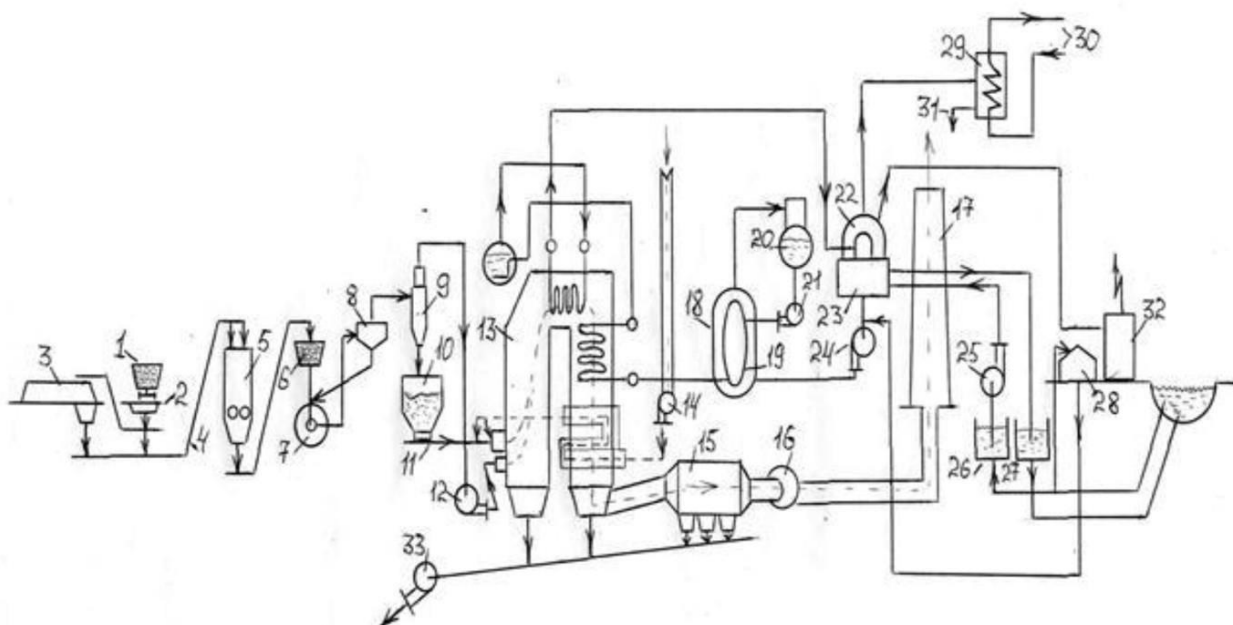
Өтпе жолдардың ені мен ғимарат арасындағы аралық ең аз болып қабылданады, бұл көлік және жаяу жүргіншілер жолдарын, инженерлік желілермен жасыл желектерді орналастыруға мүмкіндік береді. Көмірді алаңға жеткізу үшін теміржол жолдары қарастырылған. Көмірді түсіру үшін механикаландырылған қабылдау-түсіру құрылғысы ұсынылады. Алаңға бір мезгілде көмірі бар 6 вагон беріледі. Түсіру уақыты бір вагонға 21 минут. Теміржолдар осы вагондарды қабылдау және түсіру үшін жобаланған.

Аумағы мен құрылыстары манадай алаңдарға ие:

- Аумағы 13га;
- Құрылыс алаңы 7.2га;
- Жабын ауданы 6500 м²;
- Т.ж жолдарының ауданы 1.25 га;
- Пайдалану аумағы 9.1 га;
- Темір жолдың ұзындығы 2250м;
- Автожолдардың ұзындығы 860м;
- Қоршаудың ұзындығы 1230 п.м;
- Аумақты пайдалану коэффициенті 0.64;

ҚНЖЕ 2.01.01-82 сәйкес "құрылыс климатологиясы және геофизика" жылыту жүйелерін жобалау үшін сыртқы ауаның есептік температурасы $t_{\text{но}} = -38 \text{ }^{\circ}\text{C}$; желдету жүйелерін жобалау үшін сыртқы ауаның есептік температурасы $t_{\text{нв}} = -22 \text{ }^{\circ}\text{C}$; жылыту кезеңінің орташа температурасы $t_{\text{нсп}} = -8.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; ең суық айдың орташа температурасы $-17.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$; ең суық тәуліктің орташа температурасы $-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$; абсолюттік ең төмен температура $-49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; барометрлік қысым 730 мм сын.бағ; жылыту кезеңінің ұзақтығы 209 тәулік.

1.1 ЖЭО жұмыс істеу принципі



1-темір жол вагондары; 2-түсіру құрылғылары; 3- қойма; 4-таспалы транспортерлер; 5-уату қондырғысы; 6-шикі көмір бункерлері; 7-шаң көмір диірмендері; 8 – сепаратор; 9-циклон; 10-көмір шаң бункері; 11 – Қоректендіргіштер; 15-күлтұтқыштар; 16-түтін сорғыштар; 17-түтін құбыры; 18- төмен қысымды жылытқыштар; 19- жоғары қысымды жылытқыштар; 20- ауасыздандырғыш; 21-қоректік сорғылар; 22-турбина; 23-турбина конденсаторы; 24 – конденсатты сорғы; 25 – айналым сорғылары; 26 – қабылдау құдығы; 27 – шығару құдығы; 28-химиялық цех; 29-желілік жылытқыштар; 30-құбыр; 31-конденсатты бұру желісі; 32 – электр тарату құрылғысы; 33-багерлік сорғылар.

1-сурет- Көмірмен жұмыс істейтін осындай электр станциясының технологиялық схемасы

Темір жол вагондарындағы отын (1) түсіру құрылғыларына түседі (2), ол жерден таспалы транспортерлердің көмегімен (4) қоймаға жіберіледі (3), қоймадан отын ұсақтау қондырғысына беріледі (5). Отынды ұсақтау қондырғысына және тікелей түсіру құрылғыларынан жеткізуге болады. Уатқыш қондырғысынан отын шикі көмір бункерлеріне (6), ал сол жерден қоректендіргіштер арқылы – көмір шаң диірмендеріне (7) түседі. Көмір шаңы сепаратор (8) және циклон (9) арқылы көмір шаңының бункеріне (10), ал сол жерден қоректендіргіштермен (11) оттықтарға тасымалданады. Циклонның ауасы диірмен желдеткішімен сорылады (12) және қазандықтың жану камерасына беріледі (13).

Газдар пайда болатын жануы кезінде жану камерасында, содан кейін шығу өтуде дәйекті газ жолдары қазандық қондырғылары, онда пароперегревателе(бастапқы және қайталама, егер жүзеге асырылады цикл аралық будың қызуы) және су экономайзері жылуын жұмыстық денеге береді, ал ауаны – бу қазандыққа ауа береді. Содан кейін күлтұтқыштарда (15) газдар ұшатын күлден тазартылады және түгін мұржасы арқылы (17)түгін сорғыштармен (16) атмосфераға шығарылады.

От жағу камерасының, ауа жылытқыштың және күл ұстағыштардың астына түсетін шлак пен күл сумен жуылады және каналдар бойынша Багер сорғыларына (33) түседі, олар күл үйінділеріне айдалады.

Ауа әдетте қазандықтың жоғарғы жағынан және (өнімділігі жоғары бу қазандықтары үшін) қазандық бөлмесінің сыртынан алынады.

Бу қазандығынан (13) қатты қызған бу турбинаға түседі (22). Турбина конденсаторынан конденсат (23) конденсат сорғыларымен (24) төмен қысымды регенеративті жылытқыштар арқылы (18) деаэраторға (20), ал сол жерден жоғары қысымды жылытқыштар арқылы (21) қоректік сорғылармен (19) қазандық экономайзеріне беріледі.

Бу мен конденсаттың жоғалуы осы схемада турбина конденсаторының артындағы конденсат желісіне берілетін химиялық тұзсыздандырылған сумен толтырылады.

Салқындатқыш су конденсаторға циркуляциялық сорғылармен (25) сумен жабдықтаудың қабылдау құдығынан (26) беріледі. Жылытылған су сол көздің ағызу құдығына (27) жиналған жерден белгілі бір қашықтықта, қыздырылған су алынған суға араласпауы үшін жеткілікті. Қосымша суды химиялық өңдеуге арналған құрылғылар химиялық цехта орналасқан (28).

Электр станциясын және оған жақын орналасқан елді мекенді жылытуға арналған шағын желілік жылыту қондырғысы схемаларда қамтамасыз етілуі мүмкін. Осы қондырғының желілік жылытқыштарына (29) бу турбинаны іріктеуден түседі, конденсат (31) желісі бойынша шығарылады. Желілік су жылытқышқа жеткізіледі және одан құбырлар арқылы шығарылады (30).

Өндірілген электр энергиясы электр генераторынан сыртқы тұтынушыларға электр трансформаторлары арқылы шығарылады.

Электр қозғалтқыштарын, жарықтандыру құрылғылары мен электр станциясының аспаптарын электр энергиясымен жабдықтау үшін өз

мұқтаждарын электр тарату құрылғысы бар (32).

1.2 ЖЭО әсерінен қазандық қондырғыларымен шығарылатын зиянды заттардың мөлшерін азайту жөніндегі іс шаралар

Зиянды заттардың мөлшері:

1) қазандықтарды қамтамасыз ететін отында болатын зиянды заттардың мөлшерімен парапар;

2) жану процесінде пайда болатын зиянды заттардың көлемін азайту;

3) атмосфераға жіберу алдында зиянды бөлшектерден тазарту;

Жанармайдың жану өнімдеріндегі көміртегі оксидінің мөлшерін дұрыс жану процесін қамтамасыз ету арқылы азайтуға болады. Мәселен, газ бен мазутты жағу кезінде лақтыруға болмайды, ал кей кезде жану процесін реттеу артық емес. Мазутта қазандық қондырғылардың жұмысы кезінде сұйық қоспаларды қолдану, жеткілікті жылыту және бүркудің жұқа болуы және дұрыс жану процесін қамтамасыз ету толық жанудың қажетті шарттары болып табылады. Газ тәрізді отынға көшу жанудың толықтығын жақсартады және пайда болған канцерогенді заттардың мөлшерін азайтады. Газ тәрізді отынды жағу кезінде бензопиреннің жану өнімдерінде 1,05 артық ауа коэффициенті атмосфераның ауасына қарағанда үлкен екендігі анықталды. Осылайша, канцерогенді заттармен ауаның ластануына қарсы күрестің негізгі құралы отынның жануын барынша толық қамтамасыз ету болыптабылады.

1.3 Қатты отынның техникалық сипаттамалары. Ұшпа заттардың шығуы және қасиеттері

Қатты отын қызған кезде термиялық тұрақсыз органикалық қосылыстардың молекулалары ыдырайтын газ тәрізді өнімдер мен конденсацияланатын заттардың буы бөлінетін жанғыш массаға ыдырайды. Температураның жоғарылауымен ең тұрақсыз-күрделі көмірсутегілер, оның ішінде оттегі бар. Қыздыру кезінде ұшпа заттардың шығуының басталу температурасы жанармай, газ тәрізді ыдырау өнімдерінің мөлшері мен құрамы отынның химиялық құрамына байланысты. Аз жанармайдың көмірлану дәрежесі, соғұрлым оның құрамында термиялық тұрақсыз молекулалар болады, сондықтан ұшпа заттар көп шығарылады. Отынды пайдаланудың неғұрлым ұтымды жолын айқындау кезінде қатты жанғыш қалдықтың табиғаты шешуші рөл атқарады.

Отынды пайдаланудың неғұрлым ұтымды жолын айқындау кезінде қатты жанғыш қалдықтың табиғаты шешуші рөл атқарады. Қорытылған жанғыш қалдықтары бар көмірлер ең құнды технологиялық отын болып

табылады және металлургиялық кокс өндірісінде бірінші болып келеді. Көмір сығылатын, баяу пісірілетін және ұнтақ кокс қалдықтары берік кокс алу үшін пайдаланылуы мүмкін кокстелетін көмірмен қоспадағы металлургиялық кокс.

Отынды шаң тәрізді күйде жағу кезінде ұшпа заттардың шығуы және кокс бөлшектерінің табиғаты тұтану процесіне және оның жану толықтығына үлкен әсер етеді.

Ұшпа заттардың аз шығымы бар отынды жағу кезінде тұтану аймағында жоғары температураны ұстап тұру талап етіледі. Отынның жануы кезіндегі жалпы жылу шығару ұшпа заттардың жану жылуынан және кокс қалдығынан тұрады. Ұшпа заттардың аз шығуымен жанармай жанған кезде кокс бөлшектерімен жылудың негізгі мөлшері шығарылады. Ұшпа заттардың көп шығуы бар отындарда кокс қалдығы кеуекті болады, бұл оған жоғары реактивтілік береді. Антрацит, жартылай антрацит және көмір-аз реактивті отын. Олардың пеште болу уақыты жеткілікті ұзақ болуы керек, ал шаң өте аз (шаңның 90-95% мөлшері 90 мк аспауы керек).

2 ЖЭО сипаттамасы

2.1 АТ типті турбинаның сипаттамасы

АТ типті турбиналар-бір доңғалақты Кертис және қысым сатысы бар белсенді турбиналар, бір цилиндрлі. Жылыту мақсаттары үшін реттелетін буды іріктеу жалпы реттеу жүйесімен басқарылатын реттелетін іріктеу диафрагмасының шүмегін жабатын айналмалы сақина түрінде жүзеге асырылады.

Реттелмейтін бу турбинаның қосалқы жабдығы жүйесіндегі конденсатты регенеративті жылыту үшін алынады.

АТ типті турбина негізінен конденсациялық турбиналар сериясының конструкциялары үшін біріктірілген бөліктерден тұрады және тек келесіде ғана ерекшеленеді:

- 1) бір Кертис дөңгелегі;
- 2) қысым сатыларының көп саны;
- 3) реттелетін жұптық таңдау реттелетін таңдау диафрагмасында айналмалы сақина түрінде жасалған;

Реттелетін бу іріктеу диафрагмасының айналмалы сақинасы 2 жарты шойын құю болып табылады. Орталық саңылауымен айналмалы сақина реттелетін бу таңдау диафрагмасының дамыған жеңіне отырғызылады және осы жеңнің айналасында ось сияқты бұрыла алады. Айналмалы сақинаның шетінде, дәл реттелетін іріктеу диафрагмасының саңылауларына қарсы, диафрагма саңылауларының санына тең, диафрагма саңылауларымен көшіретін бірқатар тесіктер бар. Сақинаны бұраған кезде, ол саңылаулардың арасындағы саңылаулармен саңылаулардың кіріс тесіктерін жаба алады, осылайша диафрагма арқылы будың жалпы ауданы өзгереді.

Диафрагманы бұру сырғамен, айналмалы сақинаның жетек сервомоторының өзегі арқылы байланысқан құлақтың артында жүзеге асырылады.

Сақинаны диафрагмаға қысатын бу қысымынан ішінара босату үшін сақинада 6 тесік жасалады, ол арқылы бу сақинаның артқы жағына еніп, сақинаның айналуын жеңілдететін түсіру күшін жасайды.

Турбина цилиндрі

Турбина цилиндрі тік коннекторға қосылған 2 бөліктен тұрады: ЖҚТ және ТҚТ шығысы. Болаттан құйылған ЖҚТ, ТҚТ- шойыннан. Турбинаның роторы ұштарының шығу орындарында, цилиндрдің алдыңғы және артқы бөлігінде құйылған қуыстар мен тесіктер болады, оларда ротор ұштарының тығыздамалық тығыздағыштары орнатылады.

Турбина роторы

Білікке бекітілген дисктерден тұрады. Білікке қондыру кезінде дискілер олардың төлкелері кейіннен салқындаған кезде білікті мықтап ұстайтындай етіп қыздырылады, бұл дискілер мен біліктер арасындағы түйіндердің қосылу тығыздығын және босатылмауын қамтамасыз етеді. Білікке қонғанға дейін жиналған пышақтары бар әр диск статикалық түрде теңгерілген. Жиналған ротор динамикалық теңдестіруден өтеді.

Ротор мойынтіректердің 2 лайнерінде айналады: алдыңғы-тірек және артқы - тірек.

Турбина роторы-икемді, бұрылыстардың критикалық саны-1800 айн/мин.Егер сіз буды қабылдау жағынан қарасаңыз, айналу бағыты сағат тілімен.

Азын бөлігі

Саптама аппараттардан, бағыттаушы аппараттардан, ротор дискілері мен диафрагмалардың үзілген бөлігінен тұрады.

Шүмек аппараттары шүмек қораптарының Т-тәрізді тесіктеріне отырғызылған жеке фрезерлік шүмектерден алынады.

Кертис дөңгелектерінің бағыттаушы аппараттары ішкі диаметрі бойынша Т - тәрізді құйрықтары бар күрекшелермен, шығыршықтың айырығы бойынша тұйық шеткі ендірмелермен тұйықталған екі жартыдан тұратын шығыршықтар болып табылады.

Ротор дискілерін сулау тұрақты қималы тот баспайтын болаттан жасалған фрезерлі қалақтармен орындалған.

Диафрагма турбинасы екі түрмен бекітілген күректі құрылғылар: штампталған күректермен, болатты негізді құйылмалы – дене диафрагмасы мен болатты қосу.

Жалғастырғыш муфта

Турбинаның роторы генератордың роторымен роторлардың осьтік орын ауыстыруына және осьтердің шағын параллель жылжуына немесе осьтердің бұрыштық сынуына мүмкіндік беретін жылжымалы тісті муфталар арқылы жалғанады.

Қосалқы жабдықтар

Турбина қосалқы жабдықтар тобына кіретін конденсациялық су дайындау және деаэрациялық құрылғылармен бірлесіп жұмыс істеуге есептелген.

Су дайындау және жылыту құрылғылары конденсатордан, эжекторлардан, сондай-ақ деаэратордан, оларды қосатын және қосалқы құбырлардан тұрады.

Конденсатор

Конденсатордағы буды салқындату үшін салқындатқыш судың қалыпты ағымының кемінде 60% өнімділігі бар екі айналым центрифугалық сорғылармен жеткізілетін су оның түтіктері арқылы айналады. Әрбір сорғымен дамытылатын жалпы манометрлік қысым 30 мм. ш. б. артық емес. Конденсатордың қоректенуінен басқа, айналым жүйесі май салқындатқыштарды салқындату үшін де су береді.

Бу эжекторлары

Конденсатордан ауаны шығару және тиісті вакуум жасау үшін конденсатор 2 бу ағынды эжектордан тұратын эжекциялық қондырғымен жабдықталған-бір іске қосу және бір қосарланған, екі сатылы, бір корпусты, агрегат жұмысының барлық уақытында ауаны соруға арналған.

Іске қосу эжекторы циркуляциялық судың сору құбырларында және циркуляциялық сорғылардың камераларында соңғысын іске қоспас бұрын бастапқы вакуумды жасау үшін қолданылады.

Конденсатты сорғылар

Конденсатты конденсатордан сорып алу және оны бірқатар жылыту құрылғыларынан өткізу үшін қондырғыда 2 конденсатты орталықтан тепкіш сорғы бар. Олар вакуумда орналасқан $t=30-40^{\circ}\text{C}$ конденсатты айдаудың аса ауыр жағдайларында жұмыс істейді, сондықтан толық герметикалықты талап етеді.

Сорғылардың өнімділігі конденсаттың ең жоғары шығынының 120% - нан кем емес. Сорғының жалпы манометрлік қысымы 45 мм. ш. б.

Конденсат деаэрациясы

Қондырғының конденсатынан және қазандықтарды қоректендіруге келетін химиялық тазартылған судан газдарды шығару үшін ІҚЖ мен ЖҚЖ арасында ауасыздандырғыш орнатылған.

Газдарды конденсат пен судан бөлу бу мен судың қарама-қарсы ағындарын араластыру принципі бойынша жүреді.

Қауіпсіздік диафрамасы

Конденсаторды ондағы қысымның атмосфералық қысымнан жоғары көтерілуінен қорғау үшін конденсациялық қондырғының қандайда бір ақаулары болған жағдайда-конденсатор атмосферамен сақтандырғыш диафрагма арқылы қосылады.

Қосалқы құбыр

Қамтиды:

- 1) бусалқындатқыш;
- 2) турбо сорғы құбыры;
- 3) автоматты бекіту клапанынан, клапан қорабынан, Кертис

дөңгелегінен, турбинаны іріктеу камераларынан және турбинаны тығыздағыштардан жасалған үрлеу құбырлары;

Бусалқындатқыш

Турбинаның тығыздалған тығыздағыштарын қоректендіру үшін, іске қосукезінде және жұмыс кезінде $t = 425$ °С-тан 200 °С-қа дейінгі жаңа буды сумен араластыру арқылы салқындатады.

Қосалқы турбоагрегат

Турбинаның подшипниктерін майлау үшін, сондай-ақ турбинаны іске қосу кезінде реттеу жүйесін толтыру үшін негізгі май сорғысы тудыратын май қысымы турбонос тудыратын қысымнан асып кеткен кезде май беру тоқтатылуы тиіс майға арналған қосалқы турбосор орнатылады.

Үрлеу құбырлары мен дренаждар

Құбыр мен турбинаның барлық жерлерінен суды кетіру үшін үрлеу құбырлары қолданылды.

Майлау жүйесі

Май жүйесінде айналатын майдың 2 мақсаты бар: төмен қысымды май және агрегаттың басқару және реттеу

- 1) агрегаттың үйкелетін бөліктерін майлауға арналған.
- 2) төмен қысымды май және агрегаттың басқару және реттеу органдарына түсетін жоғары қысымды май.

Май багы

Май жүйесі май ыдысынан маймен толтырылады, онда май қоспалардан тазартылады. Табақ темірден жасалған май құятын резервуар 3 бөлікке бөлінеді: май сүзгілерінің бөлімі (3 сүзгі), ағызу бөлімі және турбинаны іске қосу және тоқтату кезінде май турбиналық сорғымен жүйеге кіретін қосалқы турбоагрегат.

Май сорғылары

Үш май сорғысын қамтиды. Іске қосу турбоагрегаты жүйені турбинаны іске қосу және тоқтату кезінде ғана маймен қоректендіреді. Негізгі май сорғысы турбинаның жұмысы кезінде жүйені қуаттайды. Резервтік май сорғысы мойынтіректерді майлаудың май құбырындағы қысым төмендеген кезде қосылады.

2.2 Техникалық сипаттамалары

Генератор

Дайындаушы зауыт-Саксенверк Нидерзедлиц.

Дайындалған жылы –1953 жыл.

Пайдалануға берілген жылы-1959 жыл.

1-кесте - Генератордың техникалық параметрлері

Генератор типі	Параметрлері			
	Номиналды электр қуаты,кВт	Кернеу,В	Номиналды ток,А	Жиілігі,Гц
T2-6-2	7500	6300	688	50

2-кесте – Қоздырғыштың техникалық параметрлері

Қоздырғыш түрі	Параметрлері		
	Номиналды электр қуаты,кВт	Кернеу,В	Номиналды ток,А
BT 50-3000	50	150	333

3-кесте – Турбина параметрлері

Турбина типі	Параметрлері		
	Қысымы, атм	Температура, °С	Бу шығыны, т / сағ
AT-6	35	435	42,2

Өндіруші зауыт - Невский машина жасау зауыты

Муфтаның түрі-жылжымалы тісті

Жұмыс кезеңдерінің саны – Кертис дөңгелегі және 14 белсенді қадам

Тірек мойынтіректерінің түрі-Митчель

Тығыздағыштардың түрі – лабиринт

Мұнай жүйесі

Жүйенің сыйымдылығы-1800кг.

Май салқындатқыштардың саны-

Турбиналық майдың маркасы-ТП-22

Майдың реттеу қысымы - 5 атм.

Мойынтіректерді майлауға арналған май қысымы-0,7 атм.

Мойынтіректерден шығудағы майдың максималды температурасы -65 °С

Конденсатор

Түрі – беттік

Салқындату беті-480 м²

Су өту саны -2

Түтіктердің диаметрі-17/19

Ауаны шығару құрылғысы

Түрі-бу эжекторы

Қысым-12 атм.

Қадамдар саны-2

Конденсатты сорғылар

Түрі: 5КС – 5*2; 3К-9

Өнімділігі-50,4 м³/с; 30 м³/с

Қысым-55 м ш. б., 34,8 м ш. б.

2.3 Қазандықтардың бункерлеріне көмірді берудің жолы

ЖЭО-1 аумағына отын жеткізу темір жол көлігімен жүзеге асырылады. Вагондарды түсіру механикаландырылған қабылдау-түсіру құрылғысында жүзеге асырылады. транспорттерлерінің біріне түседі және балғалы ұсатқыштарға беріледі.

Семей ЖЭО-1-де отын берудің мынадай схемасы бар: ашық көмірлі қоймада 2"А", "Б" қабылдау бункері бар. Көмір өз салмағымен "1А", "1Б" транспорттерлерінің біріне түседі және балғалы ұсатқыштарға беріледі. Аспалы магнитті сепаратордың астынан және шкивті сепаратор арқылы өтіп, көмір металдан тазартылады. Тазартылған көмір ұсатқышқа түсіп, 20-25 мм фракцияға дейін ұсақталады, содан кейін себу торабы арқылы "2А", "2Б" транспорттерлерінен "3А", "3Б" транспорттерлеріне түседі және олардан стационарлық соқалы түсіргіштердің көмегімен қазандардың қабылдау бункерлеріне лақтырылады немесе 6 нөмірі мен 7 нөмірі бар қазандықтарға жіберіледі. Көмірдің үйінді меншікті салмағы 0,9 т/м³

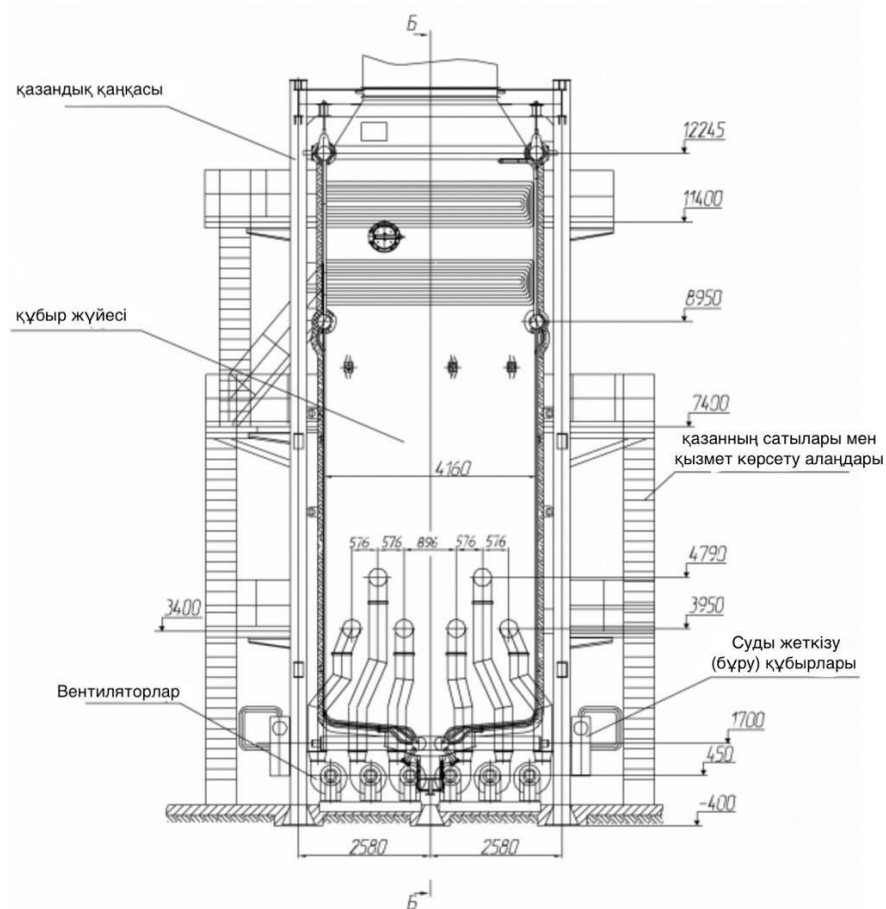
4-кесте - Шикі көмір бункерлерінің сыйымдылығы

№№ Қазандықтар	Бункерлер саны	Бункер сыйымдылығы
№ 1 ЛМЗ	2	49,41
№ 2 ЛМЗ	2	49,41
№ 3 ЛМЗ	2	49,41
№ 4 ТП-35	2	60,89
№ 5 ТП-35	2	60,89
№ 6 БКЗ	1	108
№ 7 БКЗ	1	108

2.4 Су жылыту қазандығы

ЖЭО-дан жылу желілеріне су беру үшін 3 су жылыту қазандығы орнатылды: ПТВМ-50 №1 және №2, КВГМ-100 №3.

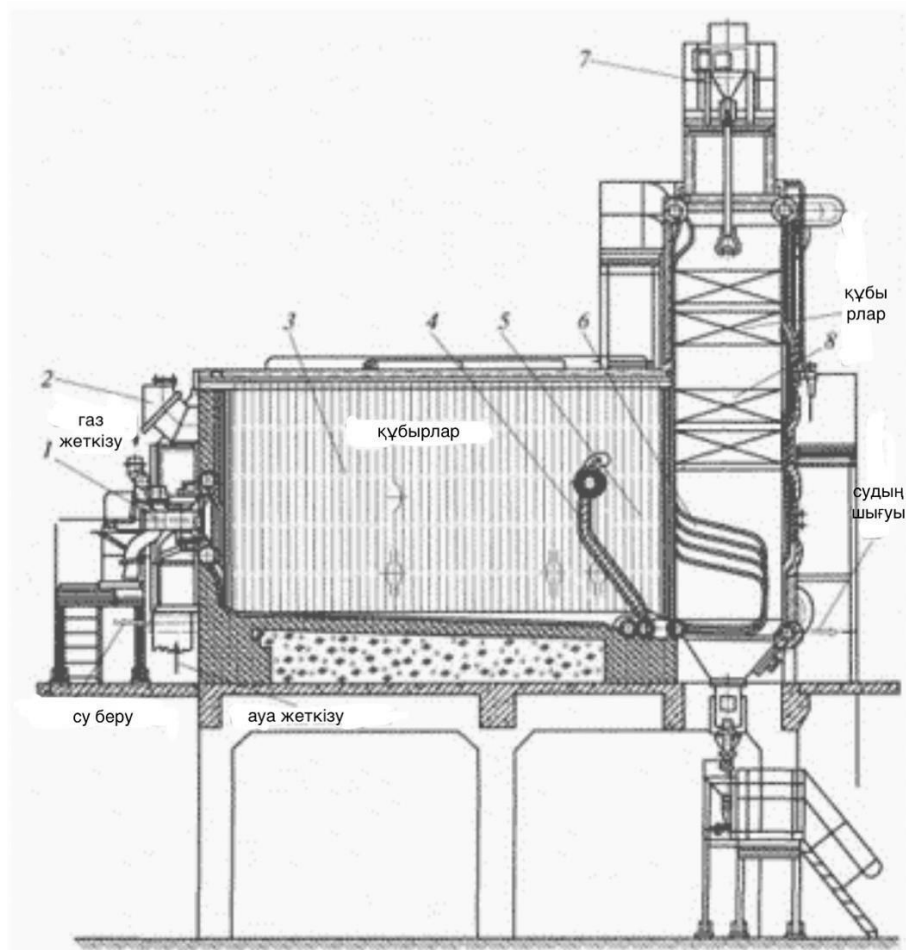
ПТВМ-50 П-тәрізді, су құбыры, мәжбүрлі айналымы бар тікелей ағынды қазандық.



2-сурет - ПТВМ-50 П қазандығы

Жылу өнімділігі 50 Гкал/сағ. 4 жүріс схемасы бойынша жұмыс істейді, қазандық арқылы судың максималды шығыны-750 т/сағ, ең азы – 500 т/сағ. Қазандықтар жалпы түтінге қосылады және мәжбүрлі айналыммен жұмыс істейді. Әрбір қазандық 8 газ-мазутты оттығымен және 8 жеке үрлеу желдеткішімен жабдықталған. Қазандықта ауаны жылыту жоқ.

- Қазандыққа кіретін судың қысымысептелген-25 атм.
- Қазаннан шығу температурасы-145 °С.
- Қыздыру беті:
- Конвективті-1339 м².
- Эcran құрылысы-2500 м².
- Су көлемі-25 м³.



3-сурет - KBGM-100 қазандығы

- Қазандықтың жылу сыйымдылығы-100 Гкал/сағ.
- Қазандыққа кірудіңсептелген қысымы-25 атм.
- Қазандыққа кіретін судың температурасы - 70 °С.
- Қазандықтан шығатынсудың температурасы – 150 °С.
- Қазандық КВГМ-100 4 газ мазутты шілтерлермен жабдықталған.

5-кесте - Су жылыту қазандығының ғимаратында 4 желілік сорғы орнатылған.

Өнімділігі	1250 м ³ /сағ
Ағыны	140 м. в. ст.
Электроқозғалтқыштың қуаты	620 кВт
Айналым саны	1480 айн/мин

3 ЖЭО реконструкциясы

3.1 ЖЭО жылу схемасы. Жылу жүктемелерін есептеу

Бастапқы деректер

1) Семей қаласының климаттық сипаттамасы

$$t_{\text{Н}}^{\text{P}} = -38^{\circ}\text{C}; t_{\text{Н}}^{\text{XM}} = -16,2^{\circ}\text{C}; t_{\text{Н}}^{\text{CP}} = -8^{\circ}\text{C}; t_{\text{лето}} = +22^{\circ}\text{C}; \quad (3.1)$$

2) ЖЭО - 1 ең жоғары жылу жүктемелері

$$Q_{\text{OT}}^{\text{max}} = 92\text{МВт}; Q_{\text{ГВС}}^{\text{max}} = 32\text{МВт}; \quad (3.2)$$

3) Өндіріске 6 атм бу шығыны: $D_{\text{п}} = 70$ т/сағ.

4) Режимдер бойынша жылу жүктемелерін қайта есептеу

I-режим:

$$Q^{\text{I}} = Q_{\text{OT}}^{\text{max}} + Q_{\text{ГВС}}^{\text{max}} = 92 + 32 = 124\text{МВт} \quad (3.3)$$

II-режим:

$$Q_{\text{OT}}^{\text{III}} = \frac{t_{\text{BH}} - t_{\text{H}}^{\text{CP}}}{t_{\text{BH}} - t_{\text{H}}^{\text{P}}} Q_{\text{OT+B}}^{\text{max}} = \frac{18+8,0}{18+38} \cdot 92 = 42,7\text{МВт}; \quad (3.4)$$

$$Q^{\text{III}} = Q_{\text{OT+B}}^{\text{III}} + Q_{\text{ГВС}}^{\text{max}} = 42,7 + 32 = 74,7\text{МВт}; \quad (3.6)$$

Есептеу деректері кестеде келтірілген.

5) IV-режим (жазғы)

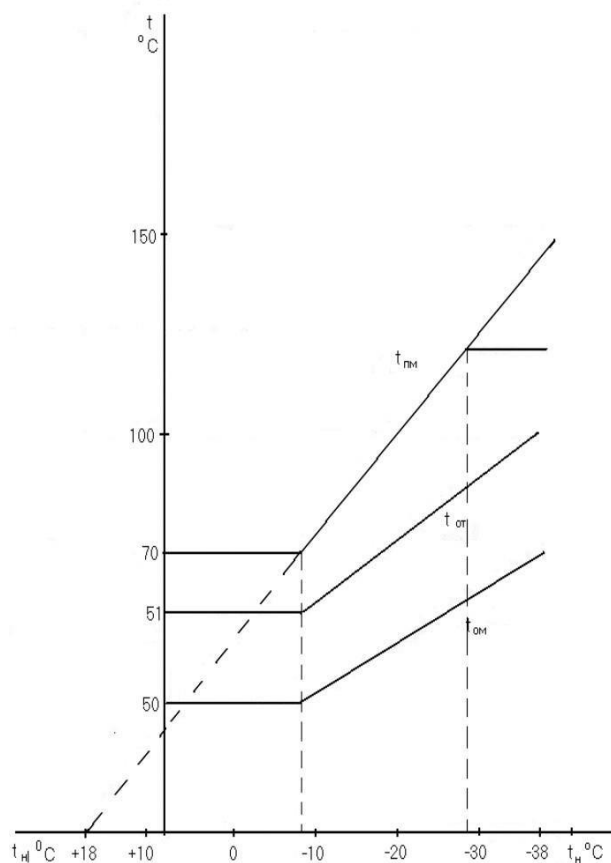
$$Q_{\text{OT+B}}^{\text{IV}} = 0; \quad (3.7)$$

$$Q_{\text{ГВС}}^{\text{IV}} = \frac{t_{\text{ГВ}} - t_{\text{XB}}^{\text{Л}}}{t_{\text{ГВ}} - t_{\text{XB}}^{\text{З}}} Q_{\text{ГВС}}^{\text{max}} = \frac{60-15}{60-5} 32 = 26,2\text{МВт}; \quad (3.8)$$

$$Q^{\text{IV}} = Q_{\text{ГВС}}^{\text{IV}} = 26,2\text{МВт}; \quad (3.9)$$

6-кесте-Тұтынушылардың жылу жүктемелерінің жиынтық кестесі

Тұтынушылардың атауы	Өлшем бірлік	I	II	III	IV
Өндіріске арналған бу, Дп	Т/ч	70	70	70	56
Жылыту және желдету, $Q_{от+в}$	МВт	92	56,2	42,7	-
Ыстық сумен жабдықтау, $Q_{гвс}$	МВт	32	32	32	26,2
Ыстық су бойынша жиыны: Бойлерден, Q_5	МВт	124 74,7	88,2 74,7	74,7 74,7	26,2 26,2
ЖҚТ дан, Q_K	МВт	49,3	13,5	-	-



4

- сурет - Жылу желісінің температуралық кестесі

Диаграммадан сыртқы тұтынушылардың жылу жүктемелерінен басқа өз қажеттіліктеріне бу шығыны бар екенін көруге болады.

Бу 40 атм. жалпы бу өнімділігі 90 т/сағ Е-75-40, ПК-35-40 қазандықтарымен қамтамасыз етіледі.

40 атм. буды тұтынушылар Р-12-35 және АТ-6-35 турбиналары, сондай-ақ РОУ-39/6.

ЛМЗ қазандықтарындағы бу РОУ 17/6 және РОУ 17/1,2 арқылы желілік қазандықтарға беріледі.

Мазутқа арналған бу 6 атм. және 1,2 атм. коллекторлардан беріледі.

Суық суды жылыту үшін 1,2 атм пайдаланылады. Суды деаэрациялау үшін $P = 1,2$ атм деаэраторлар қолданылады.

4 Экономикалық бөлім

Аралық жылу тасымалдағышы бар ауа жылытқыштармен жабдықталған Семей ЖЭО-1 КВТК-100-150 қазандығын техникалық-экономикалық бағалау мынадай бастапқы деректер кезінде жүргізіледі: номиналды жүктеме кезінде қазандықтың жылдағы жұмыс ұзақтығы $\tau=6000$ ч

2014 жылғы қаңтардағы отын құны $a_T=1937$ тен./т.у.т.

2014 жылғы қаңтардағы электр энергиясының құны $B_э=1,2$ тен./кВт+

Бір тонна шығарындылары үшін төлем:

$SO_2=2582$ тен / т

$NO_2= 4519$ тен / т

Күл= 10330 тен / т

7-кесте - Өндіріске арналған шығындар сметасы , мың теңгемен

Өндірістік қызметтер	барлығы	Т/э	Э/э	П.у.
Автокөлік	2000	1800	200	
Т / ж көлігі	19000	18080	920	
Сумен жабдықтау	32000	30460	1540	
Іске қосу-жөндеу жұмыстары	12000	10000	2000	
Жөндеу бойынша мердігерлік	31000	28600	2400	
АЭС ерекше қызметтері	16000	2000	14000	
Көмекші материалдар	79000	74100	4900	
Энергия	3000	2420	580	
Отын	313000	298020	14980	
Материалдық шығындардың жиынтығы	507000	465480	41520	
Еңбекақы төлеу қоры	140000	133320	6500	180
Әлеуметтік сақтандыруға аударымдар	45000	42860	2080	60
Негізгі қорлардың тозуы	71000	40550	28900	1550
Кредит үшін пайыз	29000	2000	27000	
Табиғат пайдаланғаны үшін төлем	9000	7000	2000	

7-кесте жалғасы

Өндірістік қызметтер	барлығы	Т/э	Э/э	П.у.
Өзге де шығындар	15000	6000	9000	
Инвестициялық бағдарлама	6000	2000	4000	
Кварталішілік желілер бойынша шығындар	55000	35000	20000	
Жол қоры	5000	4000	1000	
Жалпы өндірістегі шығындар , т ч	926000	742000	178000	6000
Анықтамалық:				
Шартты отын шығыны, т	161793	154051	7742	
1 т шартты отынның бағасы, теңге	1935	1935	1935	
Шиналардан босату, т / кВт*сағ			41200	
Коллекторлардан босату, Гкал		845000		
Өзіндік құны 1 кВт * сағ., тиын			432,04	
Өзіндік құны 1 Гкал, теңге		878,11		
Жөндеуге арналған шығындар, оның ішінде:	137443	130745	6698	
Мердігерлер	31000	28600	2400	
Экономикалық шығындар, оның ішінде:	106443	96245	4298	
Материалдар	45723	43511	2212	
Жалақы	46000	38420	1580	
Әлеуметтік қамсыздандыру	14720	14314	506	

Үзіліс нүктесі

1) Бекітілген шығындар

$$Z_{\text{пост}} = Z_{\text{общ}} - Z_{\text{пер}} = 742000 - 298020 = 443980 \text{ мың тенге}$$

(4.1)

2) Өзгермелі шығындар

$$Z_{\text{пер}} = 298020 \text{ мың. тенге}$$

3) Сатудан түскет түсім.

$$B_p = Q * T = 845000 * 965,9 = 816200 \text{ мың. тенге} \quad (4.2)$$

4) Коллектордан босату

$$Q = 845000 \text{ Гкал}$$

$$T = 965,9 \text{ тенге} - \text{құны } 1 \text{ Гкал}$$

5) Өтеу сомасы

$$S_{\text{покр}} = B_p - Z_{\text{пер}} = 816203 - 298020 = 518183,2 \text{ мың. тенге} \quad (4.3)$$

6) Жабу коэффициенті

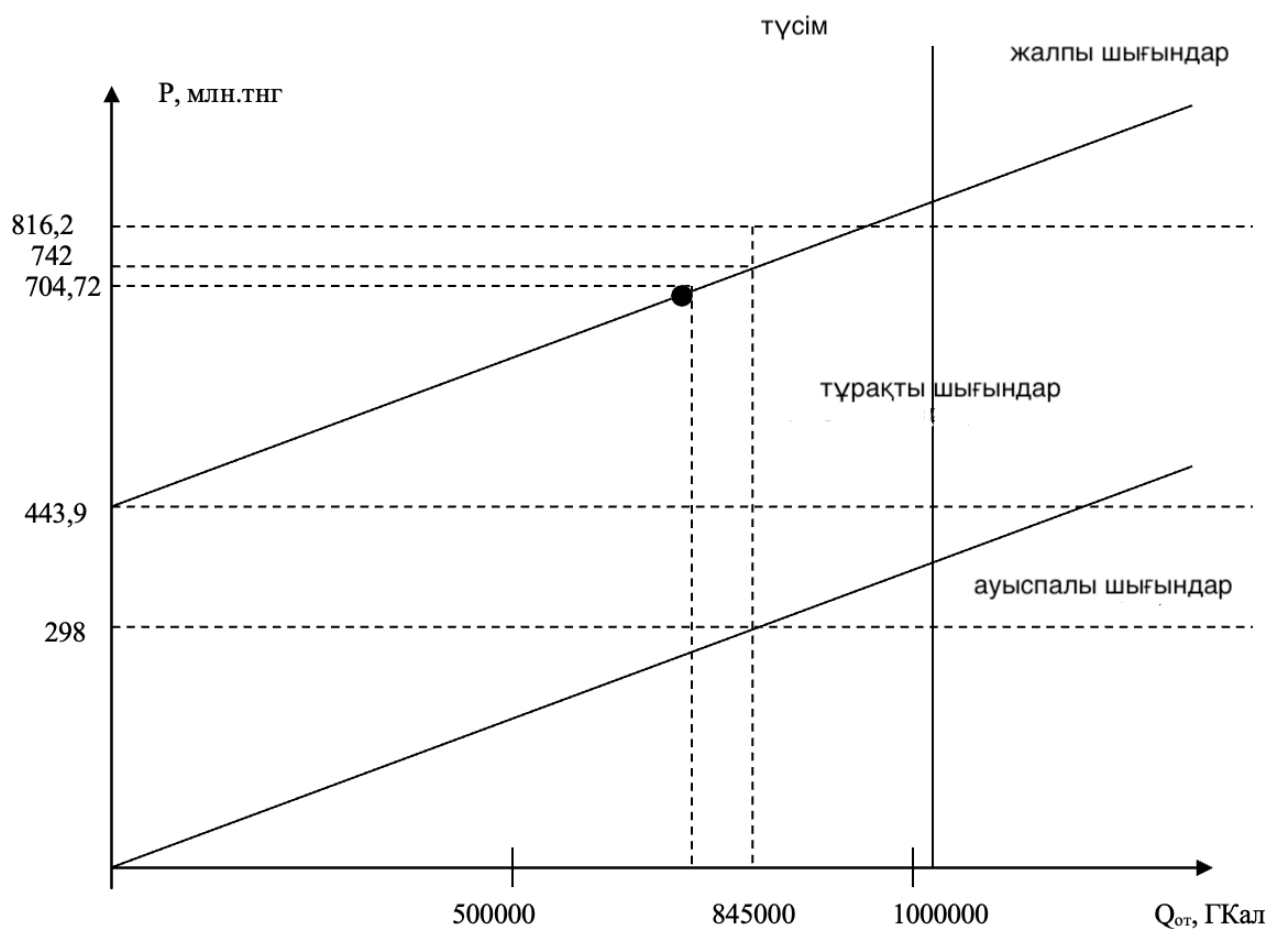
$$K = S_{\text{покр}} / B_p = 518183 / 816203 = 0,63 \quad (4.4)$$

7) Шекті түсім

$$R = \frac{Z_{\text{пост}}}{K} = \frac{443980}{0,63} = 704730,16 \text{ мың. тенге}$$

$$S_{t\%} = (B_p - R) / B_p = (816203 - 704730) / 816203 = 13,66\% \quad (4.5)$$

$$T_{6/y} = \frac{Z_{\text{пост}}}{S_{\text{покр}}} = \frac{443980}{518183} = 0,86 \text{ т. т}$$



6 – сурет - Үзіліс нүктесі

Қорытынды: КВ-ТК-100 су жылыту қазандығында аралық жылу тасымалдағышты (ауа жылытқышты) енгізуімен: азот және күкірт оксидтерінің шығарындылары, күл шығарындылары айтарлықтай төмендейді. Осының арқасында біз экономикалық нәтиже аламыз. Сондай-ақ, тарту және үрлеу кезінде қуатты тұтынуды азайту арқылы біз жылдық экономикалық нәтиже аламыз. Бұл жобаның өтелу мерзімі бар болғаны 0,094 жылды құрайды. 845000Гкал-дан жоғары жылу өндіргенде біз пайда табамыз.

5 Тіршілік қауіпсіздігі

5.1 ЖЭО табиғатты қорғау қызметін бағалау

ЖЭО Семей қаласында 8 км қашықтықта орналасқан қалалық аймақ. Аудан климаты шұғыл континенталды аймақта орналасқан.

ЖЭО-ның дамуы электр және электр энергиясына қажеттіліктің өсуімен байланысты.

Семей қаласы мен өңірдің жылу энергиясын жүктемесінің жоғарылауына байланысты қазіргі уақытта жылу энергиясының аса тапшылығын бастан кешуде. Бұл жылу жүйесінің учаскесіне диаметрі 800 мм жылу магистраліне қосылуымен, бұған дейін 14 қазандық қызмет көрсететін жылу желісімен байланысты. Сол жағалаудағы жылу магистральдары және 1 қазандықпен сақина құрды. Орнатылған қазандықтар желілік суды жылыту кесте бойынша жылу режимін қамтамасыз етпейді, жылу қуаты жеткіліксіз болғандықтан жылу жүктемесі энергетикалық қазандықтар, сондай-ақ мазут жеткізілімінің үзілуіне байланысты. Сондықтан бұл жобада ПТВМ-50 қазандықтарын КВТК-100-150 ауыстыру туралы шешім қабылданды. Себебі, мазут (14000 теңге/т. н. т.) және көмір (1937 теңге / т.у. т) айтарлықтай болса, бұл жобаның өтелу мерзімі өте жылдам болады.

ЖЭО-дағы жылу-энергетикалық өндірістік процестер үшін жылу күш жабдығында орындалатын жекелеген жұмыстар, келесі зиянды су факторлары тән:

- 1) жоғары жұмыс аймағы ауасының шаңдануы және газдануы;
- 2) жоғары жабдық беттерінің және жұмыс аймағы ауасының температурасы;
- 3) жұмыс орнындағы шу мен дiрiлдiң жоғары деңгейi; жоғары ауаның ылғалдылығы және қозғалғыштығы;
- 4) жұмысшылардың жеткіліксіз жарықтандырылуы орны; жоғары өрт қауіптілігі.

Қызмет көрсетуші персоналды жылу әсерінен қорғау үшін артық жылу бөлінуден жойылуы тиіс немесе азайтылуы, ал артық жылу алынады. ЖЭО-да келесі әдістер қолданылады сәулелі және жылу энергиясынан қорғау:

- 1) ыстық және сәулелі жылу оқшаулау және экрандау жылу оқшаулаумен, яғни шағын жылу. Жылу оқшаулау температурасы нормалары бойынша құбырлар 45 °С аспауы тиіс.
- 2) желдету жүйелері қолданылады
 - а) артық жылуды кетіру үшін табиғи жалпы алмасу;
 - б) жұмысшыларға салқындатылған ауаны беруге арналған жергілікті ағындыстық цехтардағы орындар;
 - в) ұстап алуға арналған ішке тарту бөлмесімен бірге жергілікті сыртқа таратубөлмесі жоғары қауіпті қоспалар және жұмыс аймағына таза ауа беру;
- 4) қолайсыз температура жағдайларында жұмыс ұзақтығын шектеу;

5.2. Қазандық цехтағы еңбек жағдайларын талдау

ЖЭО қазандық цехы келесі қауіпті және зиянды өндірістік факторлармен сипатталады:

- 1) жұмыс істеп тұрған жабдықтан шыққан шу мен діріл;
- 2) ауада көмір шаңының болуы;
- 3) артық жылудың болуы, яғни цехтағы жоғары температура;

Қазандық цехында негізгі қолайсыз жағдайлар, жұмыс персоналына әсер ететіндер – қолайсыз микроклимат, ауаның шаңдануы.

Жұмысшы ауасына қойылатын еңбек қауіпсіздігі стандарттарының талаптары бойынша аймақтар белгілі бір талаптарға ие. Оңтайлы мәндер жұмыстың ауырлығын және маусымды ескере отырып, ауаның температурасы мен жылдамдығы 20 – 25 °С және 0,2 – 0,4 м/с аралығында болады. Оңтайлы салыстырмалы ылғалдылық 40-60% құрайды. Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттар белгіленген ШРК аспауы керек.

Сәйкес жұмыс істеу үшін оңтайлы және рұқсат етілген параметрлер ГОСТ 12.1.055-88 16-кестеде келтірілген және жалпы алмасу желдеткішінің өндірістікжүйесімен реттеледі. Қабырғалары мен төбелері төмен жылу өткізгіш материалдардан салынған, тұндырылған шаңды ұстамайды.

8-кесте - ЖЭС цехтарында жұмыс істеу кезінде рұқсат ерілген параметрлер

Жыл кезеңі	Температура, °С	Салыстырмалы ылғалдылық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с
Салқын және өтпелі	17/20	60/40	0,2/0,3
Жылы	20/23	60/40	0,3/0,4

Санитарлық нормаларға сәйкес ЖЭО үй-жайлары жеткілікті күндізгі жарықпен, ал түнгі уақытта және күндізгі жарыққа электр жарығымен қол жеткізу мүмкін емес жерлерде қамтамасыз етілуі тиіс. Дұрыс санитарлық нормалардың талаптарына сәйкес келетін жобаланған жарықтандыру адамдарға жағымды психологиялық әсер етеді, көру органдарының жұмысына оңтайлы жағдай жасайды, осылайша еңбек қауіпсіздігін арттырады.

Семей ЖЭО орнатылған жабдық 30 жылдан астам уақыт бойы пайдалануда. Отынның жылдық балансындағы негізгі үлесті экологиялық" лас " отын түрлері: көмір және мазут құрайды. ЖЭО қазандықтары күл тазалау жүйелерімен жабдықталған. Күлі көп Екібастұз көмірі үшін дымқыл скрубберден тұратын күлтұтқыш қондырғы қолданылады. Күлтұтқыштың пәк

98% - ды құрайды.

Ең улы газ шығарындыларының бірі-азот оксидтері. ЖЭО-да азот тотықтарының пайда болуын басу үшін екі сатылы отын жағатын қыздырғыш құрылғылар қолданылады. Жанарғыларды екі сатылы жағу үшін қолдану азот тотықтарының түзілуін 40% - ға төмендетуге мүмкіндік берді. Қалған зиянды заттар атмосферада түтін түтігі арқылы таралады. Түтін құбырының биіктігі шығарындылардың ШРК-мен салыстырғанда адамның тыныс алу деңгейіндегі зиянды заттардың концентрациясын ондаған есе азайтуға мүмкіндік береді.

5.3 Зиянды шығарындыларды есептеу

1) Қатты бөлшектердің шығарындылары мынадай формула бойынша есептеледі:

$$M_{TB} = 0,01 \cdot B \cdot (a_{yH} \cdot A^P + q_4^{yH} \cdot Q_{H}^P / 32680) \cdot (1 - \eta) = \\ = 0,01 \cdot 16280 \cdot (0,95 \cdot 38,1 + 1,5 \cdot 15880 / 32680) \cdot (1 - 0,98) = 53,6 \text{ г/с} \quad (5.1)$$

мұндағы $A = 38,1 \%$ - жұмыс массасына отынның күлділігі;
 $q_4^{yH} = 1,5\%$ - механикалық күйіктен жылудың жоғалуы;
 $a_{yH} = 0,95$ - оттықтан алынатын бөлшектердің үлесі;
 $\eta = 0,98$ - күлтүтқышта ұсталған бөлшектердің үлесі;
 $Q_{H}^P = 15880$ кДж/кг-отынның жануының төменгі жылуы.

Бір түтін құбырына жұмыс істейтін қазандықтарға табиғи отын шығыны:

$$B = B \cdot n = 8,14 \cdot 2 = 16,28 \text{ кг/с} = 16280 \text{ г/с} \quad (5.2)$$

Белгіленген қуатты пайдалану сағаттарының саны-6000 сағат, жылдық күлді шығару– 1157,76 т / жыл

2) Атмосфераға күкіртті ангидридтің шығарылуы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^P \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \cdot (1 - \eta''_{SO_2}) = \\ = 0,02 \cdot 16280 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,1) \cdot (1 - 0,015) = 225,27 \text{ г/с} \quad (5.3)$$

мұндағы $S^P = 0,8 \%$ отындағы күкірт мөлшері;
 $\eta'_{SO_2} = 0,1 \%$ - қазандықтың газ құбырларындағы ұшпа күлден алынған күкірт ангидридіннің үлесі;
 $\eta''_{SO_2} = 0,015\%$ - күл жинағышта (дымқыл скруббер) ұсталған күкірт ангидридіннің үлесі.

Белгіленген қуатты пайдалану сағаттарының саны кезінде-жылына 6000

сағат күкірт оксидтерінің жылдық шығарындысы– 4865,8 т / жылына

3) Азот оксидтері шығарындыларының мөлшері мынадай формула бойынша есептеледі:

$$M_{NOx} = 0,34 \cdot 10^{-7} \cdot K \cdot B \cdot Q_{\text{н}}^p (1 - q_{\text{н}}/100) \cdot (1 - \varepsilon_r) \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \beta_r = \\ = 0,34 \cdot 10^{-7} \cdot 2,1 \cdot 16280 \cdot 15880 (1 - 1,5/100) \cdot (1 - 0) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 10,58 \text{ г/с} \quad (5.4)$$

мұндағы $Q = 100 \text{ Гкал / сағ}$ - қазандықтардың номиналды жылу қуаты; $Q_{\text{ф}} = 100 \text{ Гкал/сағ}$ - қазандықтардың нақты жылу қуаты;

$\beta_1 = 1,0$ - жағылатын көмір сапасының азот оксидтерінің шығуына әсерін ескеретін өлшеусіз коэффициент;

$\beta_2 = 1$ - жанарғылардың бүкіл құрылымын ескеретін коэффициент (құйын үшін);

$\beta_3 = 1$ - қожды шығару түрін ескеретін коэффициент (қожды шығару қатты болғандықтан).

K -жағылған отынның 1 тоннасына азот оксидінің шығуын сипаттайтын коэффициент кг / т :

$$K = 2,5 \cdot Q_{\text{ф}} / (Q + 20) = 2,5 \cdot 100 / (100 + 20) = 2,1 \quad (5.5)$$

КВ-ТК-100-150 су жылыту қазандығында ауа рециркуляциясы жоқ. Сондықтан $\varepsilon_1 = 0$, $\varepsilon_2 = 1$ -негізгі қыздырғыштардан басқа ауаның бір бөлігін беру кезінде азот оксиді шығарындыларының төмендеуін сипаттайтын коэффициент, өйткені бұл жоқ, содан кейін $\varepsilon = 1$.

Азот диоксидінің шығарындылары мына формула бойынша есептеледі:

$$M_{NO_2} = 0,2 \cdot M_{NOx} = 0,2 \cdot 10,58 = 2,1 \text{ г/с}$$

Берілген қуатты пайдалану сағаттарының саны кезінде - 6000 сағат азот оксидінің жылдық шығарындысы, 228,5- т/жыл.

5.4 Түтін газдарының көлемін есептеу

Түтін құбыры арқылы газдың шығыны мына формула бойынша есептеледі:

$$V_{\text{г}} = B \cdot [V_{\text{г}}^{\circ} + [(\alpha_{\text{yx}} - \Delta\alpha) - 1] \cdot V_{\text{в}}^{\circ}] \cdot (v_{\text{yx}} + 273) / 273 = \\ = 58,3 \cdot 10^3 \cdot [4,79 + [(1,28 - 0,1) - 1] \cdot 4,42] \cdot (130 + 273) / 273 = 480700 \text{ м}^3/\text{ч} =$$

$$= 133,5 \text{ м}^3/\text{с}; \quad (5.6)$$

мұнда бір түтін құбырына жұмыс істейтін қазандықтарға отын шығыны:

$$B = 16,28 \text{ кг / с} = 58,3 \cdot 10^3 \text{ кг/сағ.}$$

Шығарынды көзінің ең төменгі биіктігін анықтау мына формула бойынша жүргізіледі:

$$H = \sqrt{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot 3 \sqrt{N/V_r} \cdot \Delta T} = \\ = \sqrt{200 \cdot 287,48 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 / (0,5 - 0) \cdot 3 \sqrt{1/133,5} \cdot 120} = 120 \text{ м} \quad (5.7)$$

мұндағы $A = 200$ - атмосфераның температуралық стратификациясына байланысты коэффициент;

$V_r = 133,5 \text{ м}^3/\text{с}$ - құбырға газ-ауа қоспасының шығыны;

$F=1$ - атмосфералық ауада зиянды заттардың шөгу;

жылдамдығын ескеретін өлшемсіз коэффициент;

Түтін құбырларының саны $N = 1$.

Зиянды заттардың шығарылу қуаты:

$$M = M_{\text{SO}_2} + 5,88 \cdot M_{\text{NO}_2} = 225,27 + 5,88 \cdot 10,58 = 287,48 \text{ г/с} \quad (5.8)$$

Құбыр сағасының диаметрі:

$$D = \sqrt{(4 \cdot V_r) / (\pi W_o^2)} = \sqrt{(4 \cdot 133,5) / (3,14 \cdot 15^2)} = 5,6 \text{ м} \quad (5.9)$$

мұндағы $W_o = 15 \text{ м/с}$ шамамен биіктігі үшін, құбырдан шыққан түтін газдарының жылдамдығы;

$\eta = 1$ - жер бедерінің әсерін ескеретін өлшеусіз коэффициент ($\eta = 1$ тегіс бет үшін);

$C_\phi = 0$ - басқа көздер тудыратын атмосфераның ластануын сипаттайтын зиянды заттардың фондық концентрациясы (деректердің болмауына байланысты қабылданады).

Құбырдың қабылданған шамамен биіктігіне сәйкес мұржадан түтін газдарының шығу жағдайларын ескеретін m және n өлшемсіз коэффициенттер анықталады.

m және n коэффициенттерінің мәні f , v_m параметрлеріне байланысты анықталады

$$f = 1000 W_o^2 \text{ Д} / (H^2 \Delta T) = 1000 \cdot 20^2 \cdot 6 / (120^2 \cdot 120) = 4,5 v_m =$$

$$0,65^3 \sqrt{V_T \Delta T} / H = 0,65^3 \sqrt{133,5 \cdot 120 / 120} = 3,65 \quad (5.10)$$

Кезінде $f < 100$, при $v_m > 2$ $n = 1$, бұдан

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}) = 1 / (0,67 + 0,1 \sqrt{1,39} + 0,34 \sqrt[3]{1,39}) = 0,8 \quad (5.11)$$

$\Delta T = 150 - 30 = 120$ °C - шығарылатын түтін газдарының температурасы мен жылдың ең ыстық айының орташа ең жоғары сыртқы температурасы арасындағы айырмашылық.

5.5 Зиянды заттардың максималды концентрациясын есептеу.

Түтін газдарын шығару үшін зиянды заттардың ең жоғары шекті концентрациясының шамасы см мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\begin{aligned} C_M &= A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta / (H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T \cdot \Delta T}) = \\ &= 200 \cdot 287,48 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 / (120^2 \cdot \sqrt[3]{133,5 \cdot 120}) = 0,122 \text{ мг/м}^3 \end{aligned} \quad (5.12)$$

$$\begin{aligned} C_{M.TB} &= A \cdot M_{TB} \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta / (H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T \cdot \Delta T}) = \\ &= 200 \cdot 53,6 \cdot 0,8 / (120^2 \cdot \sqrt[3]{133,5 \cdot 120}) = 0,024 \text{ мг/м}^3 \end{aligned} \quad (5.13)$$

$$\begin{aligned} C_{M.SO_2} &= A \cdot M_{SO_2} \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta / (H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T \cdot \Delta T}) = \\ &= 200 \cdot 225,27 \cdot 0,8 / (120^2 \cdot \sqrt[3]{133,5 \cdot 120}) = 0,10 \text{ мг/м}^3 \end{aligned} \quad (5.14)$$

$$\begin{aligned} C_{M.NO_x} &= A \cdot M_{NO_x} \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta / H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T \cdot \Delta T} = 200 \cdot 10,58 \cdot 0,8 / (120^2 \cdot \\ &\sqrt[3]{133,5 \cdot 120}) = 0,005 \text{ мг/м}^3 C_{\Sigma} = 0,122 + 0,024 + 0,01 + 0,005 = 0,161 \text{ мг/м}^3 \end{aligned} \quad (5.15)$$

Осыдан 120м биіктіктегі концентрация мөлшері рұқсат етілген мәннен аспайтынын көруге болады.

$$X_M = (5 - F/4) \cdot d \cdot H = (5 - 1/4) \cdot 20 \cdot 120 = 2400 \text{ м} \quad (5.16)$$

$$(v_m > 2 \text{ d} = 7 \cdot \sqrt[3]{v_m (1+0,28 \cdot \sqrt[3]{f})} = 7 \cdot \sqrt[3]{3,65 \cdot (1+0,28 \cdot \sqrt[3]{4,5})} = 20.$$

Түтін құбырынан әртүрлі қашықтықта атмосферадағы зиянды заттардың шығарындылар алауының осі бойынша шоғырлануын анықтау.

9-кесте - Есептеулердің нәтижелері бойынша жиынтық кестесі

Ci	1200м	2400м	3600м	4800м	6000м	7200м	12000м
C _{SO₂+NO₂}	0,083	0,126	0,143	0,122	0,10	0,086	0,043
C _{зол(ТВ)}	0,05	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,027
C _{SO₂}	0,055	0,1	0,096	0,08	0,067	0,058	0,03
C _{NO₂}	0,0025	0,005	0,0045	0,003	0,002	0,001	0,0005

5.6 Станцияның қазандық бөлімшесіндегі шуылға қарсы күрес

Қазандық бөлімінде шу көмір диірмендерімен және үрлеу қондырғыларымен шығарылады. Шу деңгейі 76-106 дБА-ға жетеді, бұл жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының рұқсат етілген деңгейінен едәуір асады.

Шуылмен күресу-біздің заманымыздың ең өзекті мәселелерінің бірі. Шудың тұрақты тітіркендіргіш әсерімен психикалық бұзылулар, жүрек-тамыр аурулары, ойық жара ауруы, құлақ мүкістігі пайда болуы мүмкін.

Шу есту қабілетіне әр түрлі әсер етуі мүмкін: жедел саңырау немесе есту мүшесіне зақым келтіру (акустикалық жарақат); ұзақ әсер ету арқылы белгілі бір жиіліктегі дыбыстарға сезімталдықты күрт төмендетеді немесе шектеулі уақытқа сезімталдықты төмендетеді — минуттар, апталар, айлар, содан кейін есту толығымен қалпына келеді.

Акустикалық есептеу және Шу әсерінен қорғау шараларын есептеу. Тікелей және шағылысқан дыбыс аймағындағы бірнеше Шу көздері бар қазандық цехы үй-жайының есептеу нүктелеріндегі дБ-дағы 1 дыбыстық қысымының октавалық деңгейлерін мына формула бойынша анықтау керек:

$$L = 10 \ln \left(\sum_{i=1}^m \frac{\Delta i \cdot x_i \cdot \Phi_i}{S_i} + \frac{4\varphi}{B} \sum_{i=0}^n \Delta i \right)$$

мұнда $\Delta i = 10^{0,1 \cdot L_{pi}}$

L_{pi} -Шу көзі шығаратын дБ дыбыстық қуатының октавалық деңгейі;

m-есептік нүктеге жақын Шу көздерінің саны (яғни $RJ < 5$ тімін болатын көздер);

n-бөлмедегі шу көздерінің жалпы саны;

ψ -бөлмедегі дыбыстық өрістің диффузиясының бұзылуын ескеретін коэффициент, тәжірибелі мәліметтер бойынша $\psi = 0,77$ деп анықтаймыз. Әдістемелік нұсқаулардың 10-кестедегі жиілік көбейткішінің мәндерін $V = 3200 \text{ м}^3$ бөлме көлеміне келтіреміз.

10- кесте-Жиілік көбейткішінің мәні

μ	0,5	0,5	0,55	0,7	1,0	1,6	3	6
-------	-----	-----	------	-----	-----	-----	---	---

Жұмыс орындары-өндірістік үй-жайлардағы және кәсіпорын аумағындағы тұрақты жұмыс орындары мен жұмыс аймақтары

$$\Delta L_{\text{тр}} = L_{\text{общ}} - L_{\text{доп}}, \text{Дб}$$

мұндағы $L_{\text{общ}}$ -жалпы-барлық шу көздерінен есептелген нүктелердегі дыбыстық қысымның октавалық деңгейлері, дБ.

11- кесте - Қазандық цехындағы дыбыс қысымының рұқсат етілген деңгейлері

Октавалық жолақтардың орташа геометриялық жиілігі, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{доп}}$	99	92	86	83	80	78	76	74

12- кесте - Қазандық цехындағы дыбыс қысымының болжамды деңгейлері

Октавалық жолақтардың орташа геометриялық жиілігі, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{доп}}$	103	105	94	95	93	90	88	85

13- кесте - Дәйекті есептеулер

f, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L	103	105	94	95	93	90	88	85

$L_{\text{общ}}$	93,8	95,8	84,4	84,4	81	76,1	71,8	66,5
$L_{\text{доп}}$	99	92	86	83	80	78	76	74
$\Delta L_{\text{сн}}$	-5,2	3,8	-1,6	1,4	1	-1,9	-4,2	-7,5

14- кесте - Қараушы машинистерге арналған бақылау кабинасын мынадай параметрлермен жобалау

Бақылау кабинасының параметрлері	16*10*5
Бос қабырға ауданы, S_1	80
Есік ауданы, S_3	5
Бос қабырға ауданы, S_2	160
Терезенің ауданы	4

15- кесте - Барлық станоктар шығаратын дыбыс қуатының жиынтық және рұқсат етілген деңгейлері

Октавалық жолақтардың орташа геометриялық жиілігі, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{общ}}$	93,8	95,8	84,4	84,4	81	76,1	71,8	66,5
$L_{\text{доп}}$	99	92	86	83	80	78	76	74

Бақылау кабинасының әр элементінің қажетті дыбыс оқшаулау қабілетін әдістемелік нұсқау формуласымен есептейміз:

$$R_{\text{мп}} = L - 10 \ln B_u + 10 \ln S_i - L_{\text{доп}} + 10 \ln n$$

мұндағы L -әдістемелік нұсқаулардан табылған шудан қорғалған үй-жайдан тыс дыбыс қысымының октавалық деңгейі;

B_u -шудан тұрақты қорғалатын үй-жай, м²,
Көлемі $V = 16*10*5$ бақылау кабинасы үшін

$$B_{u800} = \frac{V}{10} = \frac{800}{10} = 80 \text{ м}^3$$

16- кесте - Жиілік мультипликаторының 4 кестесін қолдана отырып, V_n мәнін табыңыз

Октавалық жолақтардың орташа геометриялық жиілігі, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$R_{тр}$	-	-	-	-	-82,2	-79,2	-77,2	-74,2
	92,2	94,2	83,2	84,2				

Қорытынды: шудың әсерінен қорғау шаралары ретінде ұсынылған дыбыс оқшаулау қабілеті бар, қалыңдығы 3 мм шыны пластиктен жасалған арнайы дыбыс оқшаулағыш кабиналарды (бокстарды) орнату ұсынылады. Сондай-ақ, жабдықты арнайы төсемдерде нығайтуды және жабдықтың өзін оқшаулауды ұсынылады

ҚОРЫТЫНДЫ

1) Семей ЖЭО-1 КВ-ТК-100-150 қазандығында ұсынылған шешімді іске асыру:

- Қазандықтың тиімділігін шамамен 2% арттыруға, бұл отынды 0,84 т/сағ үнемдеуге мүмкіндік береді (қазандық жылына 6000 сағат жұмыс істеген кезде 5000 т/жыл)

- Ыстық ауаны рециркуляциялаудан бас тарту және отын шығынын төмендету есебінен тартуға және үрлеуге арналған қуат шығындарын 51,4 кВт төмендетуге

- Атмосфераға зиянды заттар шығарындыларын (азот, күкірт және күл оксидтері) жылына 170 тоннаға төмендетуге.

2) Күрделі шығындардың өтелуінің қысқа мерзімі (0,1 жыл) ұсынылған шешімнің жоғары тиімділігін көрсетеді. Сонымен қатар, келесі жылдары отын мен электр энергиясына бағаның өсуіне байланысты мұндай шараның тиімділігі айтарлықтай артады.

3) Қазандықта аралық жылу тасымалдағышы бар ауа жылытқышты орнату тарту-үрлеу құрылғыларын өзгертуді талап етпейді. Ауа жылытқышы бу қыздырғыш немесе экономайзер құбырларынан жасалуы мүмкін, өйткені құбырлар ішіндегі қысым 3,5 кгс/см² аспайды. Сондай-ақ, қабырға қалыңдығы 2-ден 2,5 мм-ге дейін 25-тен 38 мм-ге дейінгі кез-келген диаметрлі жіксіз және су құбырларын пайдалануға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Авдолимов Е.М., Водяные тепловые сети / Авдолимов Е.М., Шальнов А.П. - М.: Стройиздат, 2009. - 288 с.
- 2 Беликов С.Е.-Котлы тепловых электростанций и защита атмосферы. Учебное пособие / Беликов С.Е., Котлер В.Р. - М.: Аква-Терм, 2008. - 212 с.
- 3 Хромченко Ф.А.-Живучесть паропроводов стареющих тепловых электростанций / ред. Израилева Ю.Л., Хромченко Ф.А. - М.: ЭЛЕКС-КМ, 2013. - 614 с
- 4 Цанев С.В.-Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. - М.: МЭИ, 2009. - 580 с.
- 5 Глейзер И.Ш. Котлы энерготехнологических и тепловых электростанций / Глейзер И.Ш. - М.: Энергосервис, 2013. - 833 с.
- 6 Жихар Г.И.-Котельные установки тепловых электростанций / Жихар Г.И. - М.: Вышэйшая школа, 2015. - 751 с
- 7 Турчин Н. Я. Инженерное оборудование тепловых электростанций и монтажные работы. Учебник / Турчин Н.Я. - М.: Высшая школа, 2008. - 416 с.
- 8 Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей. РД 34.20.801-2000. - М.: Энергия, 2013. - 206 с.

Абдрахманова Дана Қонысбекқызы
(аты-жөні)
5B071700 - Жылу энергетика мамандығы бойынша
(мамандығы)

Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы
(дипломдық жобаның тақырыбы)

тақырыбындағы дипломдық жобасына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Бұл дипломдық жобада Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы қарастырылған. Осы ЖЭО-1-дегі қазандықтардың қуаттарын арттыру үшін жұмыс істеп тұрған ПТВМ-50 су жылыту қазандығын аралық жылу тасымалдағышы бар ауа жылытқышпен жабдықталған КВ-ТК-100-150 қазандығына ауыстыру ұсынылған.

Семей қаласының ЖЭО-1 жылу схемасы мен әр режим бойынша жылу жүктемелері есептелінген. ҚНжЕ 2.01.01-82 сәйкес “құрылыс климатологиясы және геофизика” жылыту жүйелерін жобалау үшін осы Семей қаласының климаттық сипаттамалары алынған. Сол бойынша әр режим бойынша жылу жүктемелері есептеліп, есептеу деректері келтірілген.

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде КВ-ТК-100-150 қазандығында аралық жылу тасымалдағыштың жылу энергиясын өндіруге енгізудің экономикалық әсері есептелген.


Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University – нің «Жылуэнергетикасы» мамандығы бойынша түлегі Абдрахманова Дана аталған мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмысы 85%(B+) бағалауға болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші
«Энергетика» кафедрасының
қауымдастырылған профессоры, PhD



КОЛЫ

Е.А.Сарсенбаев

«» мамыр 2022 жыл

Абдрахманова Дана Қонысбекқызы
(аты-жөні)

5B071700 - Жылу энергетика мамандығы бойынша
(мамандығы)

Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы
(дипломдық жобаның тақырыбы)

тақырыбындағы дипломдық жобасына

СЫН – ПІКІР

Бұл дипломдық жобада Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құрылысы қарастырылған. ЖЭО-1-дегі қазандықтардың қуаттарын арттыру үшін жұмыс істеп тұрған ПТВМ-50 су жылыту қазандығын КВ-ТК-100-150 қазандығына ауыстыру ұсынылған.

Семей қаласының ЖЭО-1 жылу схемасы мен әр режим бойынша жылу жүктемелері есептелінген. Семей қаласының әр режим бойынша климаттық сипаттамалары алынып, есептеулер жүргізілген.

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде КВ-ТК-100-150 қазандығында аралық жылу тасымалдағыштың жылу энергиясын өндіруге енгізудің экономикалық әсері есептелінген. Яғни, 845000 Гкал-дан жоғары жылу өндіргенде біз пайда табатынымыз көрсетілген.

Жоба бойынша ескерту:

Пайдаланған әдебиеттер тізімін тағы да толықтыру қажет болып табылады. Есептеулер жүргізілген. Ұсынылған жоба тиімді болып табылады. Мәліметтер жеткілікті.

Жұмысты бағалау

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University – нің «Жылуэнергетикасы» мамандығы бойынша түлегі Абдрахманова Дана аталған мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмысы 85%(B+) бағалауға болады деп санаймын.

Пікір беруші

«Алматы энергетика және байланыс университеті»

«Инженериядағы менеджмент және кәсіпкерлік» кафедрасының

аға оқытушысы, PhD

К.А. Яманбекова

Ф КазННТУ 706-17. Рецензия

Қолқойыны растаймын
Подпись заверяю

«17» мамыр 2022 жыл

Қызметі
«17»

Аманбекова Д. 10
05 аты-жөні
2022

«17» мамыр 2022 жыл

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдрахманова Дана Конысбекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Семей қаласының ЖЭО-І қайта құру

Научный руководитель: Ерлан Сарсенбаев

Коэффициент Подобия 1: 0.6

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 116

Знаки из других алфавитов: 254

Интервалы: 227

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование: *Дипломная работа допущена к защите*

Дата

29.05.2022



проверяющий эксперт

Сарсенбаев Е.А.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Абдрахманова Дана Конысбеккызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Семей қаласының ЖЭО-1 қайта құру

Научный руководитель: Ерлан Сарсенбаев

Коэффициент Подобия 1: 0.6

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 116

Знаки из других алфавитов: 254

Интервалы: 227

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование: *Документна және заңды*

Дата 19.05.2022

Заведующий кафедрой Сарсенбаев Е.А.

