

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

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

Жылуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

ЖЭЖТИ директоры

доцент т.ғ.к., Бахтияр Б.Т.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

(подпись)

« _____ » 20 ____ г.

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., профессор Кибарин А.А.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

(қолы)

« _____ » 20 ____ ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Нұрсұлтан қ. БГҚ бар ЖЭС құрылысының ТЭН-і

5B071700-Жылуэнергетика мамандығы бойынша

Орындаған Жалғасбаев Тұрар, ТЭСк-16-1

(студенттің аты - жөні)

(тобы)

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Умышев Д.Р. Доктор PhD, аға оқытушы
Қасымов А.С. (консультант)

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » 20 ____ ж.

(қолы)

Пікір жазушы: _____

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » 20 ____ ж.

(қолы)

Мөлшер бақылаушы: Олжабаева Қ.С. PhD торы, ЖЭҚ кафедрасының аға
оқытушысы

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » 20 ____ ж.

(қолы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

Аға оқытушы Сатымова М.Е.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ »

20 ____ ж.

(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Аға оқытушы Бекмуратова Н.С.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « ____ » _____ 20__ ж.
(қолы)

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

_____ « ____ » _____ 20__ 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 жылу техника институты
"Жылуэнергетика" 5B071700 мамандығы
Жылу энергетикалық қондырғылар кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Жалғасбаев Тұрар Ақылдыұлы
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы Нұрсұлтан қ. БГҚ бар ЖЭС құрылысының ТЭН-і
ректордың «11» 11. 2019ж. №147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « ____ » _____ 20__ ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Дипломдық жұмыстың мақсаты, Нұр-Сұлтан қаласындағы БГҚ бар ЖЭС құрылысының техника-экономикалық көрсеткіштерін анықтап оған керек Бу-газ қондырғысын таңдау болып табылады.
Яғни, орындалатын тапсырмалар осы айтқан қажеттіліктерді қамтамасыз етіп қана қоймай, тағы да көптеген адамдардың жұмыспен қамтамасыз етілуіне септігін тигізеді

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе

диплом жұмысының қысқаша мазмұны: Бұл дипломдық Нұр-Сұлтан қаласындағы БГҚ бар ЖЭС құрылысының техника-экономикалық көрсеткіштерін анықтау мен қатар он егжей-текжейлі зерртеу.

Қазандықтары бар бу-газ қондырғысының автоматтандырудың негізгі принциптері жасалған. Қазандық агрегатты автоматтандырудың функционалдық сұлбасы жасалған

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету)

тізімі

1. Кәдеге жаратушы қазандықтың көлденең қимасы _____

2. ВР 280-46 желдеткіші _____

3. Қазандықтың компоновкалық сұлбасы _____

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.- М.:Энергия,2001г.-295.с.

2 Липов Ю и др. Компоновка и тепловой расчет парового котла.М.:Энергоатомиздат,2000г.-208.с.

3 Тепловые и атомные электрические станции:Справочник/Под общ. ред. В.А.Григорьева, В.М. Зорина.-М.:Энергоатомиздат,2003г.-608.с.

4 Экономика и управление в энергетике: Учеб. Пособие под ред. Н.Н. Кожевникова.- М.: Изд. Центр «Академия». 2003г.

5 Экономика электроэнергетики: рыночная политика: Сб./ Отв. Ред. Э. Хоуп и др. Сибирское отделение Российской академии наук, 2001г.

6 Бадагуов, Е. Т. Паровые и воодогрейные котлы. Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, положения / Е.Т. Бадагуов. - М.: Альфа-пресс, 2010г. - 190 с.

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Өміртіршілік қауіпсіздігі	аға оқытушы Бекмуратова Н.С.		
Экономика	аға оқытушы Сатымова М.Е.		

Диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Қолданыстағы станцияның сипаттамаларымен танысу	19.03.2020 ж.	
2	Станцияның негізгі қолданыстағы жабдықтарын талдау	18.04.2020 ж.	
3	Қосалқы қондырғыларды таңдау	27.04.2020 ж.	
4	4 x 20 МВт белгіленген қуаты бар ГТЭС-өндірістік шығындардың сипаттамасы	02.05.2020 ж.	
5	Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімімен танысу	07.05.2020 ж.	

Тапсырманың берілген уақыты « _____ » _____ 20__ ж.

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.к., профессор Кибарин А.А.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____ аға оқытушы Қасымов А.С.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Жалғасбаев Т.А.
(қолы) (аты -жөні)

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста Нұр-Сұлтан қаласы БГҚ бар ЖЭС құрылысының ТЭНі жасалған. №3 сорғы-Сүзгіш стансасын, қолданыстағы ат каналынан диаметрі 1200 мм және ұзындығы 90,7 км (барлығы 164,3 км) сутартқыштың бірінші кезегін салу туралы есеп ұсынылған. Ұзындығы 168 км магистралды сумен жабдықтау желілерін салу және қайта жаңарту әдістері көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе разработана ТЭК строительства ТЭЦ с ГНУ города Нур-Султана. Представлен отчет о строительстве насосно-фильтровальной станции № 3, первой очереди водовода диаметром 1200 мм и протяженностью 90,7 км (всего 164,3 км) от существующего конного канала. Показаны методы строительства и реконструкции магистральных сетей водоснабжения протяженностью 168 км.

ANNOTATION

In the diploma work, the fuel and energy complex for the construction of a CHP with the GNU of the city of Nur-Sultan was developed. A report on the construction of pumping and filtering station No. 3, the first stage of a water pipeline with a diameter of 1200 mm and a length of 90.7 km (164.3 km in total) from the existing horse canal, is presented. Methods of construction and reconstruction of main water supply networks with a length of 168 km are shown.

Мазмұны

Кіріспе	7
1 Қолданыстағы станциялардың қысқаша сипаттамасы.....	8
1.1 Ыстық сумен жабдықтау жүйесі жабық.....	10
2 Станцияның қолданыстағы негізгі жабдықтары.....	11
2.1 (ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының қысқаша сипаттамасы (ПТ 80/100 - 130/13 турбиналары, Т - 120/130 - 130 – 8 және БКЗ қазандығы - 420 - 140– 5).....	15
3 Нұр-сұлтан қаласындағы ЖЭО - 1 Жаңа газтурбиналық бөлігін салу және қайта жаңартудың алғышарттары	17
3.1 ЖЭО-1 қайта жаңартудың (салудың) қарастырылып отырған тәсілі.	17
3.2 Газ турбиналы қондырғының жылу сұлбасын есетеу.....	19
3.3 Қазандық-кәдеге Жаратушының сипаттамасы және есебі.....	24
3.4 Ауа энтальпиясын және жану өнімдерінің есебі.....	28
3.5 Оттық камераның жылулық есебі.....	30
3.6 Оттық камерадағы жылу алмасуын есептеу.....	31
3.7 Біріздендірілген қазандықтың жылу есебі П-86-1.....	32
4 4 x 20 МВт белгіленген қуаты бар ГТЭС-өндірістік шығындардың сипаттамасы.....	37
4.1 Шығындар мен аударымдарды есептеу.....	37
4.2 Эксплуатациялық шығындар.....	38
5 Өмір тіршілік қауіпсіздігі.....	41
5.1 Кәсіп орында еңбек қорғау бойынша ұйымдастыру және техникалық шараларға талдау жасау.....	41
5.2 Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысымен есебі.....	46
5.3 Ғимараттың жылуылғалдылық теңестігін есептеу.....	49
Қорытынды.....	53
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	54
А қосымшасы.....	55
Ә қосымшасы.....	56
Б қосымшасы.....	57

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ							
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Мазмұны	Бет	Беттер
		Орындаған Жалғасбаев Т.А.				6	57
		Жетекші Қасымов А.С.				АЭЖБУ, ЖЭЖЖТИ, ЖЭК каф., ТЭСк-16-1	
		Реценз. Астаубаев М.Н.					
		М. Бақыл. Серіковна Қ.					
		Бекітуші					

КІРІСПЕ

Нұр-сұлтан қаласы Қазақстанның солтүстік-орталық бөлігінде орналасқан. 1989 жылдан бастап Нұр-сұлтан тәуелсіз мемлекеттің жаңа астанасы ретінде дамыды, нәтижесінде жаңа құрылыс аудандарының электр энергиясы мен жылу тұтынуының едәуір өсуіне алып келді.

Қала Есіл өзенінің жағасында орналасқан, қаланы Ескі бөлікке бөлетін, негізінен тұрғын үй кварталдарынан тұратын, солтүстікте және негізінен әкімшілік ғимараттар мен сауда мекемелерінен тұратын жаңа бөлігі.

Климат жағынан Нұр-сұлтан қыстың басында -35° -40°C температурасымен әлемдегі екінші ең суық Астана (Ұлан-Батор, Манголиядан кейін) болып табылады. Жаңа қала, сондай-ақ, әдетте, жыл сайын алты ай бойы суық сақталады деп белгілі. Жалпы алғанда, Нұр-Сұлтандағы климат жартылай шөлейт, қысы суық және жазы жылы.

Қалалықтарды сумен, жылумен және электр энергиясымен сенімді және үздіксіз жабдықтау үшін ЖЭО-2 қайта жаңарту және кеңейту, ЖЭО-3 салу көзделіп отыр. Жалпы ұзындығы 98 км жылумен жабдықтаудың жаңа магистральдық және орамішілік желілерін салу және жұмыс істеп тұрған жаңғырту. Бұдан басқа, қаланың батыс, оңтүстік және шығыс бөліктерінде 220/110/10 кВ 3 тірек қосалқы станцияларын салу көзделген. Өнімділігі тәулігіне 120 мың текше м. №3 сорғы-Сүзгіш стансасын, қолданыстағы ат каналынан диаметрі 1200 мм және ұзындығы 90,7 км (барлығы 164,3 км) сутартқыштың бірінші кезегін салу жоспарланған. Ұзындығы 168 км магистралды сумен жабдықтау желілерін салу және қайта жаңарту.

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

1 Қолданыстағы станциялардың қысқаша сипаттамасы

Нұр-Сұлтандағы ЖЭО-2 өнеркәсіптік алаңы қаланың солтүстік-шығыс бөлігінде қаланың ескі бөлігіне жақын өзеннің солтүстік жағында өнеркәсіптік аймақта орналасқан және негізгі жолдар мен электрмен жабдықтау желісімен (қазіргі уақытта 110 кВ кернеу класы) байланысады.)

"Астана-Энергия" АҚ "Акционерлік қоғамдар туралы" ҚР Заңына сәйкес және "электр энергетикасы туралы" ҚР 09.07.2004 ж. №588 Заңының талаптарын орындау үшін "Астана-Энергия" АҚ жарғылық капиталына ЖЭО-1 және ЖЭО-2 мүлкіктің кешенін беру жолымен дербес заңды тұлға ретінде құрылды. "Астана-Энергия" АҚ Астана қаласының Әділет департаментінде 2004 жылғы 4 қарашада тіркелді.

"Астана-Энергия" АҚ Қазақстан Республикасы астанасының тұрғындары, өнеркәсіптік кәсіпорындары мен ұйымдары үшін жылу және электр энергиясын негізгі жеткізуші болып табылады. Электр және жылу энергиясын өндіру мен босатуды "Астана-Энергия" АҚ құрылымдық бөлімшелері болып табылатын ЖЭО-1 және ЖЭО-2 жүргізеді. Астананы дамыту және халық санының өсуі бас жоспарға сәйкес келешекте 2030 жылға дейін "Астана-Энергия" АҚ дамуында маңызды рөл атқарады.

"Астана-Энергия" АҚ ЖЭО-2 Электр станциялары бойынша негізгі деректер 1.1-естеде келтірілген.

Кесте 1.1 - "Астана-Энергия" АҚ электр станциялары туралы негізгі деректер»

Атауы	Деректер	Ескертпе
1. Электр станциясының атауы	Акционерное общество «Астана-Энергия». г. Астана, ул. Ондирис 4/4, ТЭЦ-1, РНН620200246129, тел 92-60-59, факс 92-60-52	
2. Электр станциясының құрылысы жылдары	ЖЭО-2: 29.08.1979ж. іске қосу	
3. Иесі электр станциялары	"Астана-Энергия" АҚ акционері "Астанаэнергосервис" АҚ, "Астана қаласының қаржы басқармасы" ММ»	
4. Орнатылған электр қуаты, МВт	382	ЖЭО-1 - 22 МВт ЖЭО-2 – 360 МВт
5. Орнатылған жылу қуаты, Гкал / сағ	1860	ЖЭО-1 – 839 Гкал/сағ ЖЭО-2 – 1021 Гкал/сағ
6. Жобалық негізгі отын		
7. Пайдаланылатын негізгі отын: - маркасы	СТ РК 1383-2005	

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

-күлділік (Ad), % -күкіртті (St), % - ылғалдық (WR), % -калориялық (Qp н)	43 0,4-0,7 5 3940	
8. Қолда бар электр қуаты, МВт	356,65	ЖЭО-1 – 16,65 МВт ЖЭО-2 - 340 МВт
9. Қолда бар жылу қуаты, Гкал / сағ	1339,66	ЖЭО-1 – 384,66 Гкал/сағ (мазутсыз к/а) ЖЭО-2 – 955 Гкал/сағ (6 қазандықтың жұмыс режимінде, шығындарды ескере отырып)
10. Электр жүктемесінің жылдық максимумы, МВт	ЖЭО - 2-347 МВт	
11. ЖЭС жылу жүктемесінің жылдық максимумы, Гкал / сағ: - жұпта - ыстық суда	ЖЭО-1 – 16,8 МВт ЖЭО-2 – 347 МВт	
12. Қазандық цехының брутто пәк, % (энергетикалық қазандар)	ЖЭО-1 ЖЭО-2 0 34,66 445,7 752,52	
13. Шартты отынның үлес шығыны (эксергетикалық әдіс): жіберілген электр энергиясына, г / кВтс босатылған жылуға, кг / Гкал	ЖЭО-1 ЖЭО-2 87,16% 89,32 %	

ЖЭО-1-де өндірілген электр энергиясы Астана қаласының электр жүктемелерін және станцияның өзіндік мұқтаждығын жабуға жұмсалады, ал артық электр энергиясы"АЭҮК"АҚ желісінде ЭБЖ-110 кВ беріледі.

ЖЭО-2 1979 жылдың қыркүйегінде пайдалануға берілді және Астана қаласының орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесінің негізгі көзі болып табылады.

ЖЭО-2-де өндірілген электр энергиясы Астана қаласының электр жүктемелерін және станцияның өзіндік мұқтаждығын жабуға жұмсалады, ал артық электр энергиясы"АЭҮК"АҚ желісінде ЭБЖ-110 кВ беріледі.

ЖЭО - 2 жылумен жабдықтау бойынша жұмыс істейді, ең алдымен Астана қаласының жеке аймағына және С-1 (ЖЭО-2 - ЖЭО-1) жалғастырушы магистралі бойынша ЖЭО-1 қалалық жылумен жабдықтау аймағының жылу жүктемесінің базалық бөлігін жабады.

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

1.1 Ыстық сумен жабдықтау жүйесі жабық

Қазіргі уақытта ЖЭО-2-де БКЗ алты қазандық агрегаты орнатылды-420-140-5 және үш турбоагрегат ПТ-80/100-130-13 және бір турбоагрегат Т-120/130-130-8 ескерту. 2006 жылдың желтоқсанында № 4 т ст. т/а пайдалануға берілді-120/130-130-8 және 2008 жылғы қаңтарда БҚЗ№6 ст. к/а пайдалануға қабылданды-420-140-5А "ЖЭО-2 Қайта Құру және кеңейту" жобасы бойынша. Қазіргі уақытта бұл объектілер "Астана – Энергия" АҚ негізгі құралдарының теңгерімдік есебіне қабылданбаған, себебі объектілер уақытша пайдалануда.

Жылу схемасы негізгі және қосалқы технологиялық құбырлар бойынша келденең байланыстармен орындалған: өткір бу, қоректік су, конденсат, түрлі қысымдағы бу құбырлары.

Желілік су қызады жапсарлас желілік жылытқыштарында турбина, содан кейін оның бір бөлігі желілік сорғылармен беріледі өткізудің қарбалас жылытқыштар қазандық бөлімшесінің (бұдан әрі-магистраль-1, диаметрі 1000 мм жіберіледі ЖЭО-1. Желілік судың басқа бөлігі машинзалда орнатылған турбиналық Бөлімшенің ең жоғарғы бойлеріне және одан әрі тікелей қала тұтынушыларына сорғыштармен беріледі.

Бу өндіріске, өзіндік қажеттіліктерге және өткізудің қарбалас бойлер алынады өндірістік іріктеу турбиналар және БРОУ-140/13-16.

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

2 Станцияның қолданыстағы негізгі жабдықтары

Бірінші кезекте БКЗ-50-39ф типті үш энергетикалық қазандық, өнімділігі 50 т/сағ, екі турбина: қуаты 6 МВт-6-35 жылуландыру Т-6-35 және өндірістік іріктеумен турбинаны қамтыды.-6-35-5 қуаты 6 МВт

ЖЭО-1 кеңейту және қайта құру 1965 жылдан басталды. 1965-1977 жж. аралығында ЖЭО-1-де энергетикалық К-50-40 СТ.№ 4 ст. және алты су жылыту қазандықтары 100 Гкал/сағаттан (үш ПТВП-100 СТ.№5,6,7 үш ПТВМ-100 СТ. № 8,9,10) пайдалануға енгізілді. Турбиналық бөлімшеде Р-6-35/10 және Р-12-35/5 типті тотығуға қарсы екі турбиналар пайдалануға енгізілді, ал№1,2 ст.турбиналарын нашарлатылған вакууммен жұмыс істеу режиміне ауыстырғаннан кейін қайта маркалау жүргізілді және одан әрі олар№1 ст. ТР-4-35/1,2/0,5, ПР-4-35/5/1,2 ст №2 деп аталды.

Шаңкөмір қазандарында жобалық отын - калориялығы 5320 ккал/кг болатын Қарағанды қатардағы көмір, мазут к/а ст.№ 8,9,10-мазут.

1978 жылдың басында белгіленген электр қуаты 30 МВт, жылу қуаты - 730 Гкал құрады.

1990 жылға қарай станцияның электр қуаты 26 МВт, жылу қуаты - 726 Гкал болды.

35 жыл өткен соң станция жабдығы өзінің уақыт ресурсын іс жүзінде пысықтады. Негізгі жабдықты қазіргі заманғы және үнемді етіп ауыстыру немесе қайта құру қажеттілігі туындады.

01.03.1999 жылдан бастап шығындарды азайту кезінде өндірісті оңтайландыру курсына басшылыққа ала отырып, отын-энергетикалық және табиғи ресурстарды неғұрлым ұтымды және үнемді пайдалануға бағытталған негізгі және қосалқы жабдықтарды қайта жаңарта бастады. 1999 жылы уақыт ресурсы ретінде№1 БКЗ-50-39ф ст.к/а қайта жаңарту жүргізілді. Орнына К/а Е орнатылды-65-39-жобалық отын - Қарағанды тас көмірі, мазутсіз режим. Зауыт дайындау барысында қазандық агрегатын Екібастұз көміріне ауыстыру бойынша от жағу бөлігін қайта жаңғырту жұмыстары жүргізілді.

№1 ТР-4-35/1,2/0,5 ст. Турбоагрегат бөлшектелді. Бу өнімділігі 50 т/сағ№2 ст. к/а қайта жаңартудан кейін 2000 жылдың желтоқсанында к/а пайдалануға берілді-65-39-440 Барнауыл қазандық зауытының бу өнімділігі 65 т/сағ. Екібастұз көмірінде мазутсыз режимде жұмыс істеуге жобаланған. Мазут тек энергочотларды ерітуге және номиналды жүктеменің 70% - ынан төмен болған кезде факелді жарықтандыруға жұмсалады.

2002 жылы№4 к-50-40 ст.энергетикалық қазандығы демонстрацияланды және жылу қуатын 110 Гкал/сағ дейін ұлғайта отырып, оны КВ-ТК – 128-150 су жылыту қазандығына ауыстыру жүргізілді. КВ-ТК-128-150 қазандығы 2006 жылы пайдалануға берілді. 2008 жылдың ақпан айында бұрылыс камерасындағы температураның жоғарылауына байланысты ВЗП жанғаннан кейін, қазандық агрегатындағы нақты жүктеме бір шаң жүйесінде жұмыс істеген кезде 50-52 Гкал/сағатты құрады. Конвективті бөлікті қайта құрғаннан

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

кейін 2009 жылы қараша, желтоқсан айларында орташа сағаттық жылу жүктемесі 94 Гкал/сағатқа жетеді.

2003 жылы қанағаттанғысыз техникалық жай-күйіне байланысты қуаты 6 МВт №3 ст. турбинасы пайдаланудан шығарылды. 2007 жылы №3 ө ст. турбоагрегат пайдалануға қабылданды.-6-3,4/ 0,5-1 жылуландыру іріктеу қуаты 37 Гкал / сағ, бұл 2007 жылмен салыстырғанда белгіленген жылу қуатының өсуін қамтамасыз етті. Электр қуаты т/а Ст. №3 - 6 МВт.

Режимдік-реттеу жұмыстарын жүргізумен және қазандардың жұмыс режимін қатаң бақылаумен Жаңа жабдықты пайдалануға енгізумен станция шартты отында мазут шығынының үлесін едәуір төмендетуге қол жеткізді (40% - дан 5% - ға дейін). Қазіргі уақытта су жылытатын шаңкөмір қазандарында мазут шығынының үлесі 1996 жылғы 40% - дан 2009 жылы 9,8% - ға дейін төмендеді. Мазут муфтельге (әрбір шаң жүйесінің ыстық ауасын жылыту үшін) және екі шаң жүйемен жұмыс істеу кезінде жанудың тұрақты процесін қамтамасыз ету үшін 1 қазандық форсункамен алау жарығына жұмсалады. "Факел-3М" алауының сөнуінен тұрақты оттек өлшегішсіз жөнделген қорғаныс факелді сенімді ұстап тұруға мүмкіндік бермейді, бірақ үш шаң жүйесінде жұмыс істегенде, мазутсіз жұмыс режиміне қол жеткізілді, бұл мазут шығынын 2% - ға төмендетуге мүмкіндік берді.

2002 жылы тазартылған суды қайтару жүйесін жұмысқа енгізу (гидрозол жоюдан кейін суды қайта пайдалану) техникалық судың шығынын қысқартуға мүмкіндік берді. Бұл көлем ҚҚҚ-да және қосалқы жабдықтың мойынтіректерін салқындатуда қолданылады.

Мазут қазандар ПТВМ-100 № 8, 9, 10 пайдаланылады шарықтау режимінде қамтамасыз ету үшін максималды жылу жүктеме диапазонында сыртқы ауа температурасының төмен болғандықтан, отын ретінде мазут пайдаланылады, бұл экономикалық тұрғыдан тиімді емес.

Кесте 2.1 - ЖЭО-1 энергетикалық және су жылыту қазандықтары

Ст.№	Түрі және зауыт дайындаушы	Жұмысқа енгізілген жылы	Өнімділік, т/сағ	Бу қысымы, кгс/см ²	Бу температурасы, °С
	Энергетикалық қазандар (бу)				
1	Е - 65 - 39 КТ ст. № 1	1999	65 т/сағ	339	440
2	Е - 65 - 39 КТ ст. № 2	2000	65 т/сағ	339	440
3	Е - 65 - 39 КТ ст. № 3	1963	50 т/сағ	39	440
	Су қыздырғыш қазандар				
4	КВ - ТК - 128 - 150 ст.	2006	110 Гкал/сағ		
5	ПТВП - 100 ст. № 5	1966	100 Гкал/сағ		

6	ПТВП - 100 ст. № 6	1967	100 Гкал/сағ		
7	ПТВП - 100 ст. № 7	1969	100 Гкал/сағ		
8	ПТВМ - 100 ст. № 8	1971	100 Гкал/сағ		
9	ПТВМ - 100 ст. № 9	1973	100 Гкал/сағ		
10	ПТВМ - 100 ст. № 10	1977	100 Гкал/сағ		

Кесте 2.2 - ЖЭО – 1 бу турбиналары

Ст.№	Түрі және зауыт дайындаушы	Жұмысқа енгізілген жылы	Қуаты, МВт	Жаңа бу қысымы, кгс/см ²	Жаңа будың температурасы, °С
1	ПР - 4 - 35 - 5 - 1,2 ст. № 2	1962	4	35	435
2	Р-6-3,4/0,5-1 ст. № 3	2007	6	35	435
3	Р - 12 - 35 – 5 ст. № 4	1972	12	35	435

Кесте 2.3 – ЖЭО-1 электрлық генераторлары

Ст. №	Түрі және зауыт дайындаушы	Жұмысқа енгізілген жылы	Қуаты, МВ А	Генераторлық кернеу кВ	Салқындату түрі
1	T2-6-2 ЛТГЗ ст.№ 2	1962	4	6,3	Жанама ауа салқындату
2	T2-6-2 ЛТГЗ ст.№ 3	1974	6	6,3	Жанама ауа салқындату
3	T2-12-2 ЛТГЗ ст. № 4	1981	12	6,3	Жанама ауа салқындату

Кесте 2.4 - Энергетикалық қазандар ЖЭО – 2

Ст. №	Түрі және зауыт дайындаушы	Енгізілген жылы жұмыс	Өнімділік, т / сағ	Бу қысымы, кгс / см ²	Бу температурасы, °С	Тұрақ ресурстарына н тыс пайдалануға шешімнің болуы және рұқсат етілген жұмыс сағаттарының саны

	Энергетикалық қазандар					
1	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 1	1979	420 т/сағ	140	560	300 000
2	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 2	1981	420 т/сағ	140	560	300 000
3	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 3	1983	420 т/сағ	140	560	300 000
4	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 4	1985	420 т/сағ	140	560	300 000
5	БКЗ - 420 - 140 - 5 ст № 5	1992	420 т/сағ	140	560	300 000
6	БКЗ-420-140-5А ст. № 6	2008	420 т/сағ	140	560	300 000

Кесте 2.5 - ЖЭО – 2 бу турбиналары

Ст.№	Түрі және зауыт дайындаушы	Енгізілген жылы жұмыс	Қуаты, МВт	Жаңа бу қысымы, кгс / см ²	Жаңа будың температурасы, 0 С	Тұрақ ресурстарынаңтыс пайдалануға шешімнің болуы және рұқсат етілген жұмыс сағаттарының саны
1	ПТ 80/100 - 130/13 ст. №1	1979	80	130	555	220 000 +5%
2	ПТ 80/100 - 130/13 ст. № 2	1980	80	130	555	220 000 +5%
3	ПТ 80/100 - 130/13 ст. № 3	1983	80	130	555	220 000 +5%
4	Т - 120/130 - 130 – 8 ст. № 4	2006	120	130	555	220 000 +5%

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

Кесте 2.6 - ЖЭО-2 электр генераторлары

Ст. №	Түрі және зауыт дайындаушы	Енгізілген жылы жұмыс	Қуаты, МВ А	Генераторлық кернеу кВ	Салқындату түрі
1	ТВФ-120-2У3 ст. № 1	1979	120	10,5	водородное
2	ТВФ-120-2У3 ст. № 2	1980	120	10,5	водородное
3	ТВФ-120-2У3 ст. № 3	1983	120	10,5	водородное
4	ТФ-125-2У3 ст. № 4	2006	125	10,5	воздушное

ЖЭО-2-де негізгі жабдықтың үлкен тозуы байқалады. Электр және жылу энергиясын өндіру көлемінің өсуіне байланысты көмірдің шығыны артады.

Кесте 2.7 - Өндірісті жүктеу тиімділігі туралы мәліметтер

	Электр қуаты			Жылу қуаты		
	Белгіленген қуаты МВт	Қолда бар қуаты МВт	Электр қуатын пайдалану коэффициенті %	Белгіленген қуаты Гкал / сағ	Қолда бар қуаты Гкал / сағ	Жылу қуатын пайдалану коэффициенті %
ЖЭО-2	360	340	72,61	1021	955	47,87

Р-6-3,4/0,5 турбинасының қысқаша сипаттамасы

Рама турбиналары электр генераторлардың жетегіне және тұтынушыларды жылу электр станциялары мен өнеркәсіптік кәсіпорындарда талап етілетін параметрлердің (қысым шамасы 3,25 МПа дейін) буымен бір мезгілде жабдықтауға арналған.

Турбина параметрлері:

- номиналды қуаты, кВт 1430...34000;
- жаңа бу қысымы, МПа 1,85...9,3;
- жаңа будың температурасы, °С 330...540;
- турбина үшін бу қысымы, кПа 0,07...3,25

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

ПТ-80/100-130/13 турбинының негізгі параметрлерінің номиналды мәндері

Турбина параметрлері:

- Номиналды қуаты 80кВт;
- Максималды қуаты 100 кВт
- Бастапқы будың параметрлері:
- Қысымы, 12,8 Мпа;
- Температурасы, 555 °С

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

3 Нұр-сұлтан қаласындағы ЖЭО - 1 Жаңа газтурбиналық бөлігін салу және қайта жаңартудың алғышарттары

№2 және №4 ст.турбоагрегаттар бөлігінде ЖЭО-1 жабдығы өзінің парктік және қосымша ресурсын өндірді, физикалық және моральдық жағынан ескірген. Сонымен қатар, орнатылған бу қазандықтарының кез келгенін жөндеуге шығару кезінде бу тапшылығы туындайды және оның бар турбиналарға максималды шығыны қамтамасыз етілуі мүмкін емес. Сондай-ақ экологиялық талаптар бойынша, қаланы газбен қамтамасыз ету шамасына қарай ЖЭО-1 табиғи газды жағуға ауыстыру қажеттілігі туындайды.

Қала тұтынушыларының көзқарасы бойынша сенімді, сапалы және мүмкіндігінше арзан энергиямен жабдықтауды қамтамасыз ететін жылу және электр энергиясы көздері болуы қажет, демек, осы өнім түрлеріне сұраныс сақталады. Сонымен қатар, Нұр-сұлтан қаласын дамытудың болжамды схемасын ескере отырып, қаланы дамытудың бас жоспары бойынша жаңа құрылыстың перспективаларын ескере отырып, орталықтандырылған жылумен жабдықтау аймағында станцияның белгіленген қуатынан тыс осы сұраныс көлемінің артуын күтуге болады.

Сондықтан экономикалық мақсаттылық тұрғысынан жылу және электр энергиясы нарығын өзінде сақтау керек.

ПМУ-мен ЖЭО құрылысының жобасы (ЖЭО-1 екінші кезегі) келесі техникалық-экономикалық міндеттерді шешуге арналған:

- Тұтынушыларды энергиямен жабдықтау сенімділігін арттыру;
- Қуатты тұтынудың өсіп келе жатқан көлемін қамтамасыз ету;
- Қосымша энергия есебінен пайданы (нарық үлесін) ұлғайту;
- Әр түрлі пайдалану режимдерінде генерациялайтын жабдық жұмысының икемділігін арттыру (әсіресе орталық жылумен жабдықтау бойынша жүктеменің ауытқуын ескере отырып);
- Экологиялық таза технологияларды енгізу.

3.1 ЖЭО-1 қайта жаңартудың (салудың) қарастырылып отырған тәсілі

Жоғары болғандықтан перспективалық өсуі тұтыну обслуживаему ауданы кезінде тар жерде бар алаңдар, сондай-ақ пайымдаулар сенімділігін көзделіп отыр қондырма станция газ турбина бастап қазан-утилизатором. Бұл ретте электр қуаты және станцияның ПӘК артады. БКЗ бір немесе одан көп қазандықтарымен қатар жаңа будың жалпы коллекторына бір контурлы КУ жұмысымен ПМУ қолдану қарастырылады. Реттеу параметрлерін коллекторда болады нормаға осы қазандармен сақтауға мүмкіндік береді үлкен бөлігі қолданыстағы схемасын станциялары.

Орнату үшін Siemens-SGT-600 газ турбинасын таңдады. Үлкен өмірлік циклі бар қуатты Siemens SGT-600 газ турбинасы қоршаған ортаның кез келген, тіпті ең қатал жағдайларында жұмыс істеу үшін өте қолайлы. Siemens

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

SGT-600 газ турбиначы жинақы екі сатылы қондырғыны білдіреді, оның Siemens SGT-600 газ турбиначының электрлік пәк 34,2% құрайды. Siemens SGT-600 газ турбиначы отынның кең спектрін тұтынады. Отынның газ тәрізді және түрлі сұйық түрлері қолданылады.



Сурет 1 - SGT-600 газ турбиначы

Siemens газ турбиначылары (Сименс) SGT-600-артықшылықтары:

- Ластаушы заттардың төмен деңгейі бар отынның жану жүйесі;
- Жоғары ПӘК;
- Ұзақ қызмет мерзімі;

Газтурбиначылық қондырғыны көп мақсатты пайдалану:

- Циклдік және тұрақты жұмыс, сондай-ақ жоғары жүктемемен қондырғының жұмысы;
- Газ турбиначы қозғалтқышқа тікелей қондырғының жұмыс орнында техникалық қызмет көрсету немесе ауыстыру;
- Тұтынылатын отынның кең спектрі, жүктен ажыратпай отынның бір түрінен екіншісіне ауысу;
- Жүктемені түсіру мүмкіндігі;
- Алдын ала зауыттық сынақтары бар өндірушіден барлық компоненттерді жеткізу;
- Мониторинг және жүйенің жұмысын қашықтан басқару үшін бағдарламалық қамтамасыз ету (E-Service Applications)

												Бет
												18
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні								

Газ турбинасының конструкциясының ерекшеліктері:

Siemens SGT-600 газ турбинасы он сатылы компрессоры бар екі білікті қондырғы болып табылады. Бірінші екі сатыда реттелетін бағыттаушы қалақтар болады. Турбинаны іске қосу кезінде компрессордағы помпаждың алдын алу үшін және төмен жүктеме кезінде жұмыс істеу кезінде қондырғы екі қайта іске қосу клапандарымен жабдықталған. Айналмалы жану камерасына 18 жанарғы кіреді. Жану камерасының ішкі беті жылу алмасу деңгейін азайтатын және қызмет мерзімін ұлғайтатын жылу кедергісін жасайтын жабынды болады. Компания отынның стандартты жану жүйесі бар және NOx шығарындыларының төмен деңгейі бар турбиналарды шығарады. Сұйық және газ отынымен жұмыс істейтін қондырғылардан басқа, компания екі отындық жүйені ұсынады.

Siemens SGT-600 газ турбинасының техникалық сипаттамалары:

- Шығу қуаты 24,77 МВт;
- Отын: табиғи газ/сұйық отын / екі отын жүйесі; басқа отын түрлерін пайдалану;
- Жиілігі: 50/60 Гц
- Электр пәк: 34,2%
- Жылу қуаты: 10522 кДж/кВтс
- Турбинаның айналу жылдамдығы: 7700 айн / мин
- Компрессордың қысым коэффициенті: 14,0:1
- Пайдаланылған газдардың ағыны / температурасы: 80,4 кг / сек, 5430С
- NOx шығарындылары (15% оттегі 2, құрғақ шығарынды): ≤ 25 ppm

3.2 Газ турбиналы қондырғының жылу сұлбасын есептеу

Есептеу жүргіземіз қатысты 1 кг жұмыстық газ бастаймыз анықтау оңтайлы дәрежесін арттыру қысымды ГТҚ.

Анықтау үшін ε_{opt} - келесі мәндермен орнатамыз $\varepsilon = 30, 35, 40, 45$.

Компрессордың изоэнтропиялық жұмысы, кДж/кг.

$$l_{к.из} = i_{н.к.}^{из} - i_{в.к.}, \quad (3.1)$$

Компрессордың меншікті жұмысын ауаға арналған ВТИ кестесі бойынша анықтауға болады (3-қосымша).

$$t_{в.к.} = 25^\circ\text{C} \quad i_{в.к.} = 298,5 \text{ кДж/кг}$$

$\pi_{в.к.} = 1,3567$ – салыстырмалы қысым.

$$\pi_{н.к.} = \varepsilon_k \pi_{в.к.},$$

$$\pi_{н.к.} = 30 * 1,3567 = 40,7 \quad i_{н.к.}^{из} = 785,9 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.к.} = 35 * 1,3567 = 47,48 \quad i_{н.к.}^{из} = 820,9 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.к.} = 40 * 1,3567 = 54,268 \quad i_{н.к.}^{из} = 851,64 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.к.} = 45 * 1,3567 = 61,05 \quad i_{н.к.}^{из} = 880,1 \text{ кДж/кг}$$

									Бет
									19
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні					

$$l_{к.иэ} = 785,9 - 298,3 = 487,6 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{к.иэ} = 820,9 - 298,3 = 522,6 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{к.иэ} = 851,64 - 298,3 = 533,34 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{к.иэ} = 880,1 - 298,3 = 581,8 \text{ кДж/кг}$$

Компрессордың нақты жұмысы

$$l_k = l_{к.иэ} / \eta_k, \text{ кДж/кг}$$

$$\eta_k = 0,85 \dots 0,88, \text{ то}$$

$$l_k = 487,6 / 0,87 = 560,46 \text{ кДж/кг}$$

$$l_k = 522,6 / 0,87 = 600,68 \text{ кДж/кг}$$

$$l_k = 533,34 / 0,87 = 636,02 \text{ кДж/кг}$$

$$l_k = 581,8 / 0,87 = 668,73 \text{ кДж/кг}$$

Компрессордан кейін ауа параметрлері:

Энтальпия:

$$i_{н.к.} = 298,3 + 560,46 = 858,76 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{н.к.} = 298,3 + 600,68 = 898,98 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{н.к.} = 298,3 + 636,02 = 934,32 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{н.к.} = 298,3 + 668,73 = 967,03 \text{ кДж/кг}$$

Температура

$$t_{н.к.} = 560,32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{н.к.} = 596,55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{н.к.} = 628,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{н.к.} = 657,28 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{ҚЫСЫМ } P_{н.к.} = P_{в.к.} \cdot \varepsilon_k, \text{ МПа}$$

$$\text{кезінде } P_{в.к.} = 0,1$$

$$P_{н.к.} = 0,1 * 3 = 3,0$$

$$P_{н.к.} = 0,1 * 35 = 3,5$$

$$P_{н.к.} = 0,1 * 40 = 4,0$$

$$P_{н.к.} = 0,1 * 45 = 4,5$$

Кесте 3.1 - Қысымның жоғарылау дәрежесіне байланысты компрессордағы ауа параметрлерін есептеу

ε_k	$P_{н.к.}, \text{ МПа}$	$t_{в.к.}, \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{н.к.}, \text{ } ^\circ\text{C}$	$l_k = \text{ кДж/кг}$
30	3,0	25	560,32	560,46
35	3,5	25	596,55	600,68
40	4,0	25	628,23	636,02
45	4,5	25	657,28	668,73

Турбинадағы қысымның қатынасы

$$\varepsilon_m = \frac{P_{н.к.}}{P_{в.к.}} \quad (3.2)$$

$$\varepsilon_m = 30, 35, 40, 45.$$

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

Турбинадағы изоэнтропалық газ жұмысы

$$t_{в.к.}=1104^{\circ}\text{C} \quad i_{в.т.}=1487,8 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{в.т.}=420,498 \text{ салыстырмалы қысым.}$$

$$\pi_{н.т.} = \varepsilon_k \pi_{в.т.},$$

$$\pi_{н.т.} = 420,498/30=14,067 \quad i_{н.т.}^{из}=581,58 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.т.} = 420,498/35=12,014 \quad i_{н.т.}^{из}=556,71 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.т.} = 420,498/40=10,57 \quad i_{н.т.}^{из}=535,87 \text{ кДж/кг}$$

$$\pi_{н.т.} = 420,498/35=9,34 \quad i_{н.т.}^{из}=517,26 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{т.из} = 1487,8 - 581,58=906,22 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{т.из} = 1487,8 - 556,71=931,09 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{т.из} = 1487,8 - 535,87=951,93 \text{ кДж/кг}$$

$$l_{т.из} = 1487,8 - 517,26=970,54 \text{ кДж/кг}$$

Турбинаның нақты жұмысы, кДж/кг

$$l_m = 0,9 * 906,22 = 815,598 \text{ кДж/кг}$$

$$l_m = 0,9 * 931,09 = 837,981 \text{ кДж/кг}$$

$$l_m = 0,9 * 951,93 = 856,737 \text{ кДж/кг}$$

$$l_m = 0,9 * 970,54 = 873,486 \text{ кДж/кг}$$

Турбинадан кейінгі газ параметрлері

Энтальпия:

$$i_{в.т.} = 1487,8 + 815,598 = 672,202 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{в.т.} = 1487,8 + 837,981 = 649,819 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{в.т.} = 1487,8 + 856,737 = 631,063 \text{ кДж/кг}$$

$$i_{в.т.} = 1487,8 + 873,486 = 614,314 \text{ кДж/кг}$$

Температура :

$$t_{в.т.} = 388,5^{\circ}\text{C}$$

$$t_{в.т.} = 367,47^{\circ}\text{C}$$

$$t_{в.т.} = 349,77^{\circ}\text{C}$$

$$t_{в.т.} = 333,82^{\circ}\text{C}$$

Жану камерасындағы отын жылуының үлестік шығыны

$$t_{н.т.} = 1104^{\circ}\text{C} \quad i_{н.т.} = 1250 \text{ кДж/кг}$$

$$t_{н.к.} = 560,32^{\circ}\text{C} \quad i_{н.к.} = 610 \text{ кДж/кг}$$

$$t_{н.к.} = 596,55^{\circ}\text{C} \quad i_{н.к.} = 655 \text{ кДж/кг}$$

$$t_{н.к.} = 628,23^{\circ}\text{C} \quad i_{н.к.} = 695 \text{ кДж/кг}$$

$$t_{н.к.} = 657,28^{\circ}\text{C} \quad i_{н.к.} = 725 \text{ кДж/кг}$$

$$q_{к.с.} = 1,02(1250-610) = 652,8 \text{ кДж/кг}$$

$$q_{к.с.} = 1,02(1250-655) = 606,9 \text{ кДж/кг}$$

$$q_{к.с.} = 1,02(1250-695) = 566,1 \text{ кДж/кг}$$

$$q_{к.с.} = 1,02(1250-725) = 535,5 \text{ кДж/кг}$$

Газтурбиналық қозғалтқыштың ПӘК-і

$$\eta_{ГТД} = \frac{815,598 - 560,46}{652,8} = 0,39$$

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

$$\eta_{ГТД} = \frac{837,981 - 600,68}{606,9} = 0,391$$

$$\eta_{ГТД} = \frac{856,737 - 636,02}{566,1} = 0,389$$

$$\eta_{ГТД} = \frac{873,486 - 668,73}{535,5} = 0,382$$

Жағдай үшін артық ауа коэффициентін анықтаймыз $\varepsilon_{\kappa} = 30$.

Жұмыс газының толық шығыны, кг/с

$$G_m = \frac{N_{ГТД}}{l_m - l_{\kappa}}, \quad (3.3)$$
$$G_m = \frac{56840}{815,598 - 560,46} = 144,39$$

Отын шығыны, кг/с.

$$B = \frac{q_{\kappa.c.} * G_m}{Q_n^p}, \quad (3.4)$$

$$B = \frac{652,8 * 144,39}{47514} = 1,98 \text{ отын шығынын қабылдаймыз } 2 \text{ кг/с.}$$

Жану өнімдерінің саны, кг/с.

$$G_{n.c.} = B \rho_{n.c.} \quad (3.5)$$
$$G_{n.c.} = 1,98 * 17,35 = 35,5$$

Шығыны ауаның жануы кезінде $\alpha = 1$.

$$G_{\text{воз}}^o = 1,98 * 15,95 = 33,6 \text{ кг/с.}$$

Жану камерасынан кейін артық ауа коэффициенті

$$\alpha_{\kappa.c.} = \frac{G_m - B}{G_{\text{воз}}^o}, \quad (3.6)$$
$$\alpha_{\kappa.c.} = \frac{144,39 - 1,98}{33,6} = 4,24$$

Турбинадағы газ жұмысының есебін анықтаймыз, онда жану өнімдерінің қоспасымен ауа есептелуін есепке ала отырып

Турбина алдындағы газдың энтальпиясы $i_{н.т.}$, кДж/кг кезінде $t_{н.т.} = 1104^{\circ}\text{C}$ ($\alpha_{\kappa.c.} = 4,24$) $i_{н.т.} = 1345$ кДж/кг.

Номограмма бойынша /1/ кезінде $\varepsilon_m = 30$, $\alpha_{\kappa.c.} = 4,24$, $\psi = 1,025$.

Ескере отырып, ψ турбинадағы газдың нақты жұмысы:

$$I_T = 1,025 * 815,598 = 835,95 \text{ кДж/кг.}$$

Турбинаның пайдаланылған газ энтальпиясы

$$i_{в.т.} = i_{н.т.} - I_T,$$

$$i_{в.т.} = 1345 - 835,95 = 509,1 \text{ кДж/кг}$$

Турбинаның пайдаланылған газ температурасы номограмма /1/ по бойынша анықталады $i_{в.т.}$

$$t_{в.т.} = 490 \dots 500^{\circ}\text{C}$$

ГТУ-да 1 кг жұмыс газының пайдалы жұмысы

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

$$l_n^3 = (l_m \eta_m - l_k \frac{1}{\eta_m}) \eta_{эм}, \quad \text{кДж/кг} \quad (3.7)$$

$$l_n^3 = (835,9 * 0,98 - 560,46 \frac{1}{0,98}) 0,98 = 242,34$$

ПӘК. ГТУ

$$\eta_э = \frac{l_n^3}{q_{к.с.}}, \quad (3.8)$$

$$\eta_э = \frac{242,34}{652,8} = 0,37$$

Жұмыс газының шығысы, кг/с

$$G_m = \frac{N_э}{l_n^3}, \quad (3.9)$$

$$G_m = \frac{36840 * 3600}{3600 * 242,34} = 152$$

Отын шығыны, кг/с

$$B = \frac{G_m (q_{к.с.})}{Q_n^p}, \quad (3.10)$$

$$B = \frac{152 * 652,8}{47514} = 2,1$$

Жұмыс газының массасындағы отын үлесі, %

$$(2,1/152) * 100 = 1,38$$

Пайдаланылған газдардағы ауаның үлесі

$$\alpha_{к.с.} = \frac{G_m - B}{B * G_{603}^o}, \quad (3.11)$$

$$\alpha_{к.с.} = \frac{152 - 2,1}{2,1 * 16,95} = 4,21$$

Пайдаланылған газдардағы оттегінің құрамы (көлемі бойынша), %

$$\frac{G_m - G_{н.с.}}{G_m} = 21 \frac{152 - 2,1 * 17,95}{152} = 15,79$$

ГТҚ-ның жылу схемасын есептеудің дұрыстығын баланстың жинақталуын тексереміз

$$q_{к.с.} \eta_{к.с.} = l_n^3 + (q_{у.г.} + q_{э.м.}), \quad (3.12)$$

онда $q_{у.г.}$ – қоршаған орта температурасында жылу шығаратын газдармен тозатын 25°C .

$$q_{у.г.} = i_{в.т.} - i_{ок.ср.},$$

$$q_{у.г.} = 509,1 - 298,3 = 210,8 \text{ кДж/кг}$$

$$q_{у.г.} = 509,1 \text{ кДж/кг}$$

Жылудың жалпы шығынына келтіреміз

$$q_{у.г.} = 210,8 / 646,272 = 32,6\%$$

$$q_{у.г.} = 509,1 / 646,272 = 78,77\%$$

Электромеханикалық шығындар

$$q_{эм} = (l_m - l_k) - l_n^3$$

						ДЖ-5В071700-КО-ГЖ	Бет
							23
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			

$$q_{эм}=(835,9 - 360,48)- 242,34=33,1$$

Жылу шығыстарының сомасы

$$\sum q_{расх} = l_n^p + q_{у.з.} + q_{эм} , \quad (3.13)$$

$$\sum q_{расх} = 242,34 + 210,8 + 33,1 = 486,24 \text{ кДж/кг}$$

$$\sum q_{расх} = 242,34 + 509,1 + 33,1 = 784,54 \text{ кДж/кг}$$

Жылу балансының алшақтығы

$$\frac{\sum q_{к.с.} \cdot \eta_{к.с.} - \sum q_{расх}}{\sum q_{к.с.} \cdot \eta_{к.с.}} , \quad (3.14)$$

$$\frac{646,272 - 486,24}{646,272} 100 = 24,76\%$$

$$\frac{646,272 - 784,54}{646,272} 100 = -21,43\%$$

$$\sum q_{расх} = 242,34 + 370,56 + 33,1 = 646 \text{ кДж/кг}$$

3.3 Қазандық-кәдеге Жаратушының сипаттамасы және есебі

Газтурбиналық қондырғыдан және аз қыздырылған буды өндіруден кейін газдарды салқындатуға арналған табиғи айналымы бар п-86-1 радиациялық-конвективті КУ көрсетілген. Қазандық-утили-тығындау, газ тығыздауда, біріктірілген құрастыруда орындалған.

Қазандық газ өткізгіштерінің ішінде буландырғыш перделер және ки-ішетін экономайзер орналасқан. Қанық буды кептіру үшін түсіру газ құбырының бүйірлік және артқы экрандары қолданылады. Қазандық екі қабатты көбікті буландыру жүйесімен жабдықталған. Қазандық барабанында орналасқан тұзды бөлікке сол жақ бүйірлік экран және сол жақ көтергіш газ жолының ені, таза бөлікке — алдыңғы, оң, артқы, орта экрандар және оң жақ көтергіш газ жолының ені қосылған.

Фронттық тұтас дәнекерленген газ жолы тұтас-дәнекерленген екі түсті экрандардың көмегімен үш бөлікке бөлінген. Екі түсті экранның төменгі бөлігінде екі қатарлы фестонға араластырылған, ал жоғарғы бөлігінде олар кіретін және орта бөліктердің газ тығыздық төбесін құрайды. Газ құбырының сол және оң бөліктерінде бүйір қабырғаларында жеті буландырғыш перделер орнатылған.

Технологиялық газды жеткізу орнында фестонға араластырылған фронт экранның құбырлары, ал төменгі бөлігінде үш аймақтың әрқайсысында тесіктер жасалған. Газдардың экономайзерге және бу қыздырғышқа бұрылу орнында артқы экранның құбырлары лазы бар фестонға барланған. Артқы тұтас дәнекерленген газ құбырының тұтас дәнекерленген панельдерден жасалған үш қабырғасы бар. Сол және оң қабырғалардың шеттері төртінші қабырға функциясын орындайтын фронт газтұтынудың артқы экранымен жалғанады. Артқы газ құбырының сол және оң қабырғалары өз құбырларымен экономайзер пакеттерін орнату үшін ойықтарды құрайды, ал қабырғаның жоғарғы бөлігінде көлденең төбені құрайды. Конвективті шоғыр пермден

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

тұрады және алдыңғы тұтас дәнекерленген газда сол және оң жақта орналасқан.

КУ бу қыздырғыш ретінде артқы тікбұрышты газ құбыры пайдаланылады, онда артқы экранда (жоғарғы камерада) барабаннан қаныққан бу шығарылады. Төменгі камерада кептірілген бу.

Қоректендіргішті жеткізу екі ағынға бөлінеді және артқы газ құбырының сол және оң қабырғалары бойынша технологиялық газ ағынына қарсы көтеріледі.

Экономайзер он пакеттен жасалған — артқы тік бұрышты газ өткізгіште сол және оң жағынан бесеуден.

Бу қазандығы – утилизатор ГТҚ-дан кететін газдардың жылуын кәдеге жарату есебінен өнеркәсіптік бу өндіруге арналған. Вертикалды орындаудағы, барабанды түрдегі қазандық экономайзер, буландырғыш және бу қыздырғыш секцияларынан тұрады. Қазандық блоктық орындаумен жеткізіледі. Қазандықтың конструкциясы қазандықтың бу - су трактісін іске қосу алдындағы және пайдалану су-химиялық шаюын, сондай-ақ Қазандықтың ішкі беттерін консервациялауды жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Қазанды жеткізуге сондай-ақ циркуляциялық сорғылардың жиынтығы, үздіксіз және кезеңдік үрлегіштердің кеңейткіштері, құбыржолдары мен БУПАЛАРЫ кіреді.

Сондай - ақ бу параметрлерімен қазандық-утилизатордың ұзақ жұмыс істеуі қамтамасыз етіледі $P = 2,0 \text{ МПа}$, $t = 310 \text{ °C}$. Бұл ретте шамамен бу өнімділігі 24 т/сағ құрайды.

Сыртқы ауаның есептік температурасы $+15 \text{ °C}$ кезінде жағатын бу қазанының негізгі сипаттамалары:

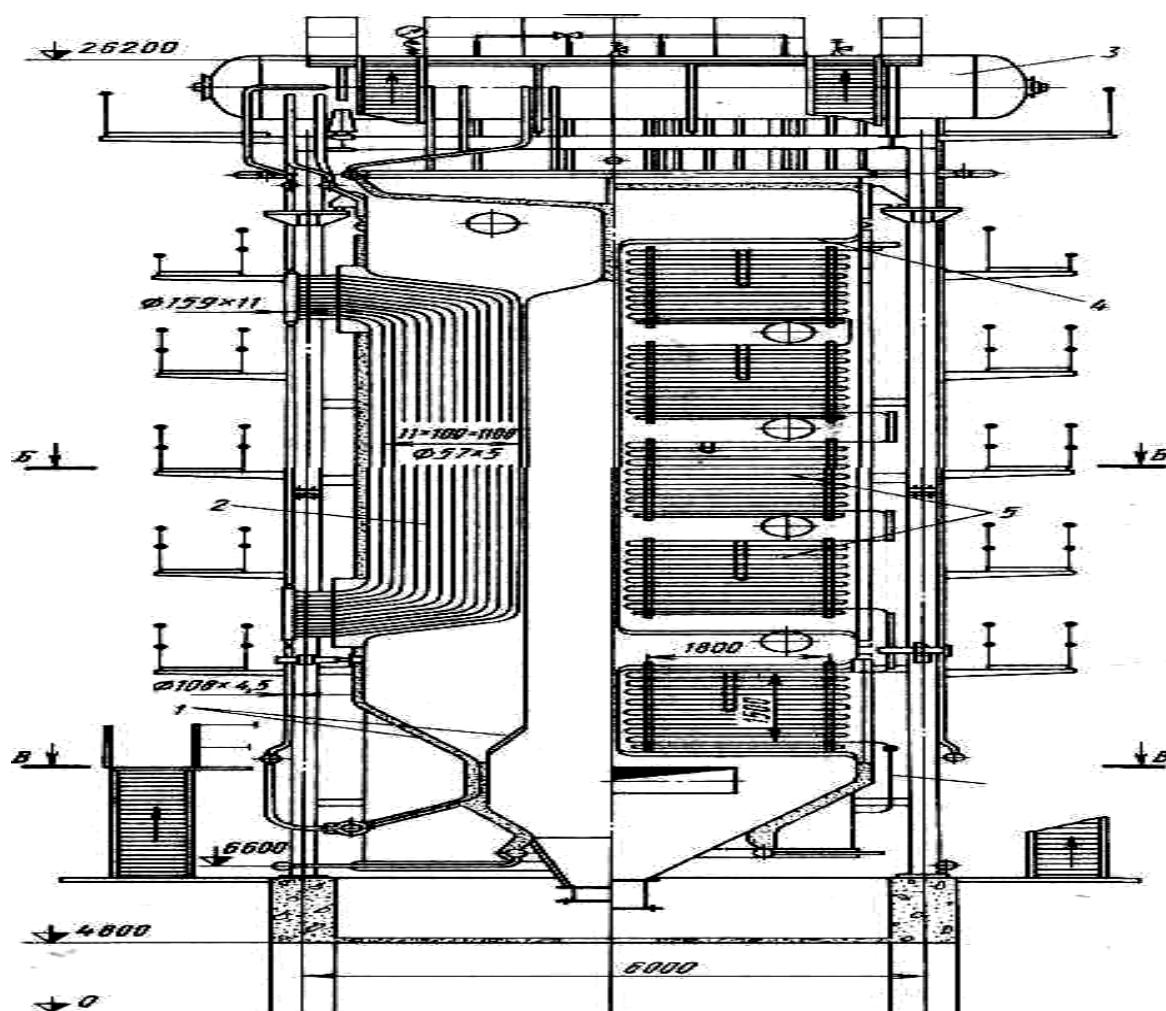
Бу өнімділігі, т/ч - 50,5

Бу қысымы, МПа (абс) - 55,6

Бу температурасы, °C - 320

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

Пайдаланылған газдардың шығысы, кг/с - 560



Сурет 2- Кәдеге жаратушы қазандықтың көлденең қимасы

Қазандықтың өз қаңқасы бар, ол қазандықтан, шуды сөндіргіштен, түтін құбырынан, қазандыққа кіретін газ қорабынан жылу, қаптау және конфузор бетінен түсетін жүктемені қабылдайды.

Қаңқасы түгінді құбырларды қоса алғанда, тесіктерге, люктерге, арматураға және басқа да қызмет көрсету нүктелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін қажетті орындарда баспалдақтармен және алаңшалармен жабдықталады.

Түтін құбырынан түсетін жел жүктемесі қазан қаңқасымен қабылданады. Қазан қаңқасы элементтерінің қосылу тораптары жоғары берік болттарда немесе дәнекерлеуде орындалады.

Түтін мұржасының құрылымы сыртқы көтергіш және ішкі газ бөлетін бөліктерден тұрады.

Түтін мұржасының сыртқы көтергіш бөлігі ЖМ-да қазандық қаңқасында орнатылады. 22,125 м, коррозияға қарсы жабыны бар. Түтін мұржасының ішкі газ бөлу бөлігі сақиналы қаттылық қабырғаларымен

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

бекітілген және коррозиялық — берік болаттан (08 Х18Н10 маркалы) жасалған жұқа қабырғалы цилиндрлік қабық болып табылады.),

Қазандықта қаптаманың артық қысымына есептелген және арнайы қаттылық белдіктерімен жабдықталған ішкі газ тығыздық қаптамасы бар

Қазандық сыртқы жылу дыбыс оқшаулағышпен (газ-тығыз қаптамаға бекітіледі) және сәндік қаптамамен жабдықталған. Оқшаулаудың қалыңдығы қоршаған ауаның температурасы + 25 °С кезінде сыртқы бетінің температурасына 55 °С артық емес есептелген. Қаптамада қажетті мөлшерде тесіктерт қарастырылған.

Кесте 3.2 - Қыздыру беттеріндегі жану өнімдерінің көлемі

Шамалардың атауы және есептік формулалар	Өлшем бірлік	Топка, фестон	ПП	ВЭК
Жылыту кезіндегі артық ауа коэффициенті $\alpha = \alpha_r + \sum \alpha_i$		1,02	1,08	1,12
Орташа артық коэффициент қыздыру бетіндегі ауа $\alpha_{ср\ i} = (\alpha_i^{//} - 1) + \alpha_i / 2$		1,02	1,05	1,1
Су буының көлемі $V = V_{H_2O}^o + 0,0161(\alpha_{ср} - 1) \cdot V_B^o$	м ³ /кг	1,193	1,197	1,204
Газдың толық көлемі $V_r = V_r^o + 1,0161(\alpha_{ср} - 1) V_r^o$	м ³ /кг	10,0	10,27	10,73
Сығылған газдардың көлемдік үлесі $R_{2O} =$		0,156	0,152	0,145

V_{R2O} / V_{Γ}				
Су буының көлемдік үлесі $H_2O = V_{H_2O} / V_{\Gamma}$		0,119	0,116	0,111
3 атомның жиынтық көлемді үлесі. газ және су булары $n = R_2O + H_2O$		0,275	0,268	0,256

3.4 Ауа энтальпиясын және жану өнімдерін есептеу

Отынның барлық түрлері үшін кДж/кг немесе кДж/м³ жану өнімдері ауасының теориялық көлемдерінің энтальпиясы мынадай формула бойынша анықталады :

$$H_B^0 = V_B^0 C_B \gamma_{\Gamma} , \quad (3.15)$$

$$H_{\Gamma}^0 = (V_{R_2O} C_{R_2O} + V_{H_2O} C_{H_2O} + V_{N_2} C_{N_2}) \gamma_{\Gamma} , \quad (3.16)$$

онда $C_B, C_{R_2O}, C_{H_2O}, C_{N_2}$ - ауаның , үш атомды газдардың, су буларының, азоттың жылу сыйымдылығы, кДж/м³К.

ауа жетпеген кездегі жану өнімдерінің энтальпиясы $\alpha > 1$, кДж/кг или кДж/м³ осы формула бойынша анықталады:

$$H_{\Gamma} = H_{\Gamma}^0 + (\alpha - 1) H_B^0 , \quad (3.17)$$

Есептеу нәтижелері 1.6-кестеге жинақталған, онда есептеу оттық бойынша жеке және қыздырудың келесі беттерімен келтірілген

Қазандықтың ПӘК және ондағы жылудың ысырабын есептеу.

Отынның барлық түрлері үшін бұл есептеу ұсынымға сәйкес орындалады және төмен тұрған кестеге жинақталған.

Кесте 3.3 - Қазандықтың ПӘК-ін және ондағы жылу шығынын есептеу

Атауы	Белгілер	Өлшем бірлігі.	Есептік формула	Есептеу нәтижесі
ПӘК	$\eta_{\text{пр}}$	%	$\eta_{\text{пр}} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) = 100 - (4,26 + 0,5 + 0,44) = 100 - 5,2$	94,8
Химиялық қолайсыз жылудың жоғалуы	q_3	%	Стр. 36, табл.4,6	0,5

Механикалық күйдірілмеген жылу шығыны	q_4	%		0,3
Сыртқы салқындатудан	q_5	%	$q_5 = 60/D_{пе} \cdot 0,5/\ell g D_{пе} = (60/13,88) \cdot 0,5/\ell g 13,88$	0,44
Қолда бар жылу	Q_p^p	КДж/кг	$Q_{H+}^p + Q_{ТЛ} = 38,42 \cdot 10^3 + 359,1$	38779
Физикалық жылу	$Q_{ТЛ}$	КДж/кг	$C_{ТЛ} \cdot t_{ТЛ} = 3,99 \cdot 90$	359,1
Отын температурасы	$t_{ТЛ}$	$^{\circ}C$	стр.26 (1)	90
Отынның жылу сыйымдылығы	$C_{ТЛ}$	КДж/кг	стр.27 $C_{ТЛ} = 1,74 + 0,0025 t_{ТЛ}^M = 1,74 + 0,0025 \cdot 90$	1,965
ВЗП кіре берістегі ауаның теориялық көлемінің энтальпиясы	$H_{ВП}^{\prime}$	КДж/кг	по $t_{ВП}^{\prime} = 50^{\circ}C$ из §2.2. по табл.2.6. расчета	590
Суық ауаның теориялық көлемінің энтальпиясы	$H_{ХВ}^{\circ}$	КДж/кг	$(C_{ХВ} \cdot t_{ХВ}) \cdot V_B^{\circ} = 0,396 \cdot 50 \cdot 8,94$	177
Кететін газдармен жылу шығыны	q_2	%	$(H_{УХ} - \alpha_{УХ} \cdot H_{УХ}) \cdot (100 - q_4) = \frac{(1866 - 1,18 \cdot Q_p^p)}{177} \cdot (100 - 0,3)$ 39779	4,26
Кететін газдардың энтальпиясы	$H_{УХ}$	КДж/кг	по $v_{УХ} = 150^{\circ}C$ из §2.2. по табл.2.6.	1866
Артық ауа коэффициенті	$\alpha_{УХ}$		Есептен	1,18

Кесте 3.4 - Отын шығынын анықтау

Атауы	Белгілер	Өлшем бірлігі	Есептік формула	Есептеу нәтижесі
Отын шығыны	B	кг/с	$\frac{D_{пе}(h_{пе} - h_{пв}) \cdot 100 = 13,88(3307,7 - 1141)}{Q_p^p \cdot h_{пг}} = \frac{38779 \cdot 94,8}{38779 \cdot 94,8}$	1
Қазандықтан шыққан қыздырылған будың энтальпиясы	$h_{пе}$	кг	Будың берілген параметрлерінің негізінде таб бойынша. 3	3307,7

Қоректік судың энтальпиясы	$h_{пв}$	Дж	$P_6=1,1 \cdot P_{пе}$ $P_{пв}=(1,05-1,08) \cdot P_6$ P_6 , онда 1,08 төмен және орта үшін. қысым. Әрі қарай таб бойынша.3 (2)	$P_6=4,4 \text{ МПа}$ $aP_{пв}=4,75$ 2 $h_{пв}=1141$
Отынның есептік шығыны	V_p	кг/с	$V(1-0,01 \cdot q_4)=1(1-0,01 \cdot 0,3)$	0,997

3.5 Оттық камераның жылулық есебі

Кесте 3.4 - Оттық камерасының жылу сипаттамасы.

Атауы	Белгілер	Өлшем бірлігі	Есептік формула	Есептеу нәтижесі
Оттықтағы пайдалы жылу бөлу	Q_T	к Дж кг	$Q_p^p \cdot \frac{100-q_3-q_6}{100} + Q_B$	42235
Ауа жылуы	Q_B	к Дж кг	$(\alpha_T - \Delta\alpha_T) H_{гв}^0 + \Delta\alpha_T \cdot H_{хв}^0$	3650
Пешке ауа жіберу	$\Delta\alpha_T$		19 кесте.1.8 (1)	0,08
ВЗП кейін ыстық ауаның энтальпиясы	$H_{гв}^0$	к Дж кг	кесте.2.6. есептеу бойынша $t_{гв}=250^0\text{C}$	2986
Суық судың энтальпиясы воздуха	$H_{хв}^0$	к Дж кг	кезінде $t_{хв}=30^0\text{C}$ бойынша интерполяциямен кесте.2.6. есеп	354
Адиабатты жану температурасы	v_a	^0C	ескере отырып, $H_T = Q_T$ кезінде α_T кесте.2.6.есеп	2450
Оттықтан шығатын газдардың температурасы	v''_T	^0C	қабылдаймыз (1) бет.39	1200
Оттықтан шығатын газдардың энтальпиясы	H''_T	к Дж кг	по v''_T кесте.2.6. есеп	18785
Жылу тұтыну оттықтары	$Q_{лт}$	к	$\varphi (Q_T - H''_T)$	23450
Жылуды сақтау коэффициенті	φ		1- q_5 $\eta_{шт}-q_5$	0,995

3.6 Оттық камерадағы жылу алмасуын есептеу

Бұл есептеу отынның барлық түрлері үшін ұсынымдары негізінде жүзеге асырылады, олар конструктивтік және салыстырып тексеруге арналған, есептеу нәтижелері төмендегі 1.9 кестеден тұрады

Кесте 3.5 - Есептеу нәтижелері

Атауы	Белгілер	Өлшем бірлігі	Есептік формула	Есептеу нәтижесі
Жанудың абсолютті адиабатты температурасы	Ta	К	$\nu_a + 273$	2723
Оттықтан шығатын газдардың абсолюттік температурасы	T/T	К	$\nu_T + 273$	1473
Орташа коэф. экрандардың жылу тиімділігі	$\psi_{ср}$	-	$\xi \cdot \chi = 0,55 \cdot 967$	0,532
Ластану коэффициенті	ξ	м ² К Вт	таб.4,8	0,55
Бұрыштық коэффициент	x	-	(1) с.41 1-02 · (s/d-1)	0,967
Коэф .есепке алу.жатқызады.алау ядросының оттықтың биіктігі бойынша орналасуы	M	-	с.40 0,52- 0,5	0,345
Шамасы сипаттайтын жатқызады.биіктігі ең жоғары температура аймағының орналасуы	X _T	-	h _{гор} h/T по эскизу топки	0,35
Оттық камерасының қара түсті дәрежесі	ϵ_T	-	$\epsilon\phi$ $\epsilon\phi + (1 - \epsilon\phi) \psi_{ср}$	0,88
Қара түсті тиімді дәрежесі	$\epsilon\phi$	-	1-l-kps	0,12
Оттық орта сәулелерінің әлсіреу коэффициенті	k	-	k ·	0,55
Газ ортасы сәулелерінің әлсіреу коэффициенті	k _г	-	(1) с.138 рис.6.12 по H ₂ O , ν_T и Ps	2
Су буының көлемдік үлесі		-	из таб. 2.4. расчета	0,119
3 атомның көлемді үлесі.газдар		-	из таб. 2.4. расчета	0,275
Оттықтағы газдардың орташа температурасы	ν_T	0С	$\nu_a + \nu//T$ 2	1825
Оттықтағы сәуле шығару қабатының тиімді қалыңдығы	S	м	3,6 · V _{рт} F _{рст}	3,14
Оттық камерадағы газ қысымы	P	МПа	Үрлемейтін қазандықтар үшін	0,1
Оттықты экрандау дәрежесі	χ	-	(1- F _{откр} / F _{рст}) · x	0,94

Оттық сәулелік қабылдау беті	F л	м ²	F _{рст} · χ	155,1
Тексеру үшін шама	υ/ /Т	кВт/м ²	Вр · Q _т F _{рст}	255
Тексеру υ//Т	υ Г	0С	(1)с.45 рис.4.4	2500
Оттық көлемінің жылу кернеуі	q тв	кВт/м ³	Вр · Q _{рн} V _т	266
Орташа сәулелі кернеу	q л	кВт/м ³	Вр · Q _{лт} F _л	159,2

3.7 Біріздендірілген қазандықтың жылу есебі П-86-1

П-86-1 қазандығы конструктивтік мінездеме кестеде келтірілген. 4.1. Күйе өндірісінің және табиғи газдың лақтырылатын газдарының қоспасын жағу кезінде жану өнімдерінің құрамын және ауа көлемін есептеу:

- төгінді газдардың орташа көлемді құрамы, %: O₂ =0,3; CO₂ =4,0; CO = 16,2; CH₄ =0,2; H₂ =12,1; H₂S = 0,3; N₂ =66,9;

- газ температурасы T_{о.г} = 438 К; ылғалдың саны W_{Бн} = 35%; шығын газдар V_{о.г} = 79 500 м³/ч; құрғақ газдардың шығыны F_{сog} = 79500x x0,65 =51690 м³/ч (B_{ог} = 14,36 м³/с); табиғи газдың шығыны B_{нp.г} =0,45 м³/с; газдың ылғал мөлшері

$$d = \frac{V_{вл}}{V_{с.о.г.} * 0,00124} = 435 \text{ г/м}^3 \text{ құрғақ газдар.}$$

Төгінді газдарды жағу кезіндегі ауа көлемі және жану өнімдерінің құрамы, м³/м³:

Ауаның теориялық саны

$$V^0 = 0,0476[(0,5CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + 2(m + n/4)C_mH_n - O_2)], \quad (3.18)$$

$$V^0 = 0,0476(0,5-16,2+0,5-12,1 + 1,5-0,3+ 2 -0,2-0,3) = 0,7;$$

Азоттың теориялық көлемі

$$V_{N_2}^0 = 0,79V^0 + \frac{N_2}{100} = 0,79 * 0,7 + 0,669 = 1,222 \text{ м}^3/\text{м}^3, \quad (3.19)$$

Үшатомды жану өнімдерінің көлемі

$$V_{RO_2} = 0,01(CO_2 + CO + H_2S + \sum mC_mH_m), \quad (3.20)$$

$$V_{RO_2} = 0,01 (4,0 + 16,2 + 0,3 + 1 * 0,2) = 0,207 \text{ м}^3/\text{м}^3;$$

Су буының теориялық көлемі

$$V_{H_2O}^0 = 0,01(H_2S + H_2 + \sum C_T H_T + 0,124d) + 0,0161V^0, \quad (3.21)$$

$V_{H_2O}^0 = 0,01 (0,3 + 1,21 + 2 \cdot 0,2 + 0,124 \cdot 435) + 0,0161 \cdot 0,7 = 0,679 \text{ м}^3/\text{м}^3$
Төгінді газдардың жылу сыйымдылығы

Төгінді газдардың жану жылуы

$$Q_{\text{н.о.г}}^c = 0,01 (Q_{CO} \cdot CO + Q_{H_2} \cdot H_2 + G_{H_2S} \cdot H_2S + \sum Q_{C_m H_n} \cdot C_w H_n);$$

$$Q_{\text{н.о.г}}^c = 0,01 (23400 \cdot 0,3 + 12700 \cdot 1,62 + 10800 \cdot 12,1 + 35800 \cdot 0,2) = 3498 \text{ кДж}/\text{м}^3;$$

$$c_{O_2} = \sum c r_l = 2,14 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К});$$

Төгінді газдардың физикалық жылуы $H_{O,г} = c_{O,г} (T_{O,г} - 273) = 2,14 (438 - 273) = 352 \text{ кДж}/\text{м}^3$.

Табиғи газды жағу кезіндегі ауа шығыны және жану өнімдерінің құрамы, $\text{м}^3/\text{м}^3$:

$$V^0 = 9,01 - V_{N_2}^0 = 7,27 \quad V_{H_2O}^0 = 1,97 \quad V_{RO_2} = 0,98;$$

Жану жылуы

$$Q_{\text{н}}^c = 34000 \text{ кДж}/\text{м}^3.$$

Ауа көлемі және отын қоспасының жану өнімдерінің құрамы. Газ бен табиғи газ қоспасының жану жылуымен $Q_{CM} = 4410 \text{ кДж}/\text{м}^3$, газ шығару үлесін анықтаймыз:

$$X_{CM} = (34000 - 4410) / (34000 - 3498) = 0,97$$

Сонда қоспадағы табиғи газдың үлесі $X' = 1 - X = 1 - 0,97 = 0,03$.

Ауаның теориялық мөлшері және қоспаның жану өнімдерінің құрамы, $\text{м}^3/\text{м}^3$:

$$V_{(CM)}^0 = 0,97 \cdot 0,7 + 0,03 \cdot 9,01 = 0,951;$$

$$V_{H_2O(CM)} = 0,97 \cdot 0,679 + 0,03 \cdot 1,97 = 0,718;$$

$$V_{RO_2(CM)} = 0,97 \cdot 0,207 + 0,03 \cdot 0,98 = 0,230;$$

$$V_{N_2(CM)}^0 = 0,97 \cdot 3,322 + 0,03 \cdot 7,27 = 3,399.$$

Кесте 3.7 - Пакетті-конвективті біріздендірілген қазандардың есептік-конструктивтік сипаттамалары (II) өлшемдер: 1-100 / 24-200-5, П-86/24-150-1

Сипаттама сы	Қазанды қ түрі	Буландырғыш булар	Бу қыздыр ғыш	Ауа жылт	а Эконом айзер

		Бу қыз дейін	Бу қыз ауданын да	Бу жыл артында	Ауа жылытқ ышқа дейін			
Қыздыру бетінің есептік ауданы $F_p, \text{м}^2$	II	196,5	118	720	177	175	362 0	285x3 =855
	III	90,6	54,5	364	82	76	1880	148x3=4 44
	IV	90,6		354	82	60,5+6 6	1880	148x3 =444
	V	90,6	—	354	82	60,5+66	1880	148x3 =444 =
	VI	154	—	470	140	291	3362 0	855
	Жану өнімдеріні ң өтуі үшін тура қимасы $f_{nc}, \text{м}$	I	25,51	7,9	22,2	26,5	14,2	99,0
II		15,74	4,71	13,2	15,8	8,4	55,66	8,8
III		7,0	3,23	5,8	7,0	4,0	22,95	4,5
IV		15,74	—	13,2	15,8	8,4	55,66	8,8
V		7,0	—	5,8	7,0	4,0	22,95	4,5
VI		17,0	—	5,8	7,0	4,0	22,95	4,5
Құбырлард ың орналасуы	Барлы Өлшем	Дәліздік						Шахмат
Тура кима, м :								

бу өту үшін F_n		1-0,144;	И-0,0852;	-0,0425	IV-0,0370; V	VI по	0179+0	0193
су өту үшін F_B		1-0,0368	II и III по	,0228;]	V-VI по 0,0144			
ауа өтетін F_{B3}		1-7,2; II	III по 4.	IV-VI	по 2,12			

Кесте 3.8 - Табиғи газбен күйе өндірісінің лақтырылатын газдарының қоспасын жағу кезінде жану өнімдерінің көлемі және ұшатомды жану өнімдерінің көлемдік үлесі

Сипаттамасы	$V^0_{(cm)} = 0,951; V_{H_2O(cm)} = 0,718; V_{RO(cm)} = 0,230;$ $V^0_{N_2(cm)} = 1,399.$				
	Топка алдындығы	Бу қыздырғышы	Кілем шоғыры	Ауа жылытқышы	Экономайзер
Газ өткізгіштегі артық ауа коэффициенті α	1,3	1,35	1,4	1,45	1,48
Ауаның орташа артық коэффициенті α_{cp}	1,3	1,325	1,375	1,425	1,465
$V_{H_2O} = V^0_{H_2O} + 0,0161(\alpha - 1)V^0_{cm, M^3/M^3}$	0,7215	0,722	0,7223	0,7229	0,7234
$V_r = V_{RO2} + V^0_{N_2} + V^0_{H_2O} + 0,0161(\alpha - 1)V^0_{cm, M^3/M^3}$	2,6355	2,661	2,7073	2,7569	2,7924
$\Gamma_{RO2} = V_{RO2}/V_r$	0,0874	0,0865	0,085	0,0835	0,0824

$r_{\text{HO}_2} = V_{\text{HO}_2} / V_r$	0,274	0,271	0,267	0,262	0,259
$r_{\text{H}} = r_{\text{RO}_2} / r_{\text{H}_2\text{O}}$	0,3614	0,3573	0,352	0,3455	0,3414

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

4 4 x 20 МВт белгіленген қуаты бар ГТЭС-өндірістік шығындардың сипаттамасы

ГТЭС-те электр энергиясының өзіндік құнының жобалық есептеулері қалыпты пайдалану келесі калькуляция баптары бойынша жүргізіледі:

- технологиялық мақсаттарға арналған отын;
- технологиялық мақсаттарға арналған су;
- өндіріс жұмысшыларының еңбек ақысы;
- өндірістік жұмысшылардың еңбек;
- жабдықтарды ұстау және пайдалану бойынша шығыстар;
- цехтық шығыстар;
- жалпы станциалық шығыстар.

Бұл шығындар баптарын анықтау кезінде КЭС-те оларалдымен станция бойынша тұтастай анықталады, содан кейін электр энергиясына жататынын ескеру қажет.

Газ турбиналы жылу электр станциясында алты газ турбиналы қондырғы орнатылған, оның ішінде бір газ турбиналы қондырғы жобаға сәйкес резервте тұр, қалған бес ГТҚ пайдалануда, демек, бес ГТҚ-ға қатысты есеп жүргіземіз.

4.1 Шығындар мен аударымдарды есептеу

4.1.1 Күрделі шығындар

$$K^3 = (K^{\text{өз}} + K_{\text{МОНТ}} + K^{\text{ҚҰР}}) \cdot 1.06, \quad (5.1)$$

мұнда $K^{\text{өз}}$ - турбиналық электр станциясы туралы негізгі және қосалқы жабдықтың өзіндік құны;

$K_{\text{МОНТ}}$ - монтаж құны, К 20% қабылданады; $K^{\text{ҚҰР}}$ - құрылыс құны, К 30% қабылданады; 1.06 – құрылыс ауданын ескеретін коэффициент.

$$K^{\text{өз}} = 3100000 \text{ мың.тг.},$$

$$K_{\text{МОНТ}} = 3100000 \cdot 0.2 = 620000 \text{ мың.тг.},$$

$$K^{\text{ҚҰР}} = 3100000 \cdot 0.3 = 930000 \text{ мың.тг.},$$

$$K^3 = (3100000 + 620000 + 930000) \cdot 1.06 = 4929000 \text{ мың.тг.}$$

4.1.2 Амортизациялық аударымдар

$$A = K^3 \cdot 0.057 \text{ мың.тг.},$$

$$A = 4929000 \cdot 0.057 = 280953 \text{ мың.тг.}$$

мұнда 0.057 - амортизация коэффициенті, жаңа отын үшін 5,7% қабылданады.

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

4.2 Эксплуатациалық шығындар

4.2.1 Отын сатып алуға және жеткізуге арналған шығындар

$$З^{отын} = (V_H * Ц_{ТНТ}) * 0.8, \quad (5.2)$$

мұнда-ГТЭС бойынша табиғи отынның жылдық шығыны бір ГТҚ құрайды,

$V_H = 20$ млн. м³, ГТЭС бойынша

$V_H = 20 * 4 = 80$ млн. м³;

$Ц_{ТНТ}$, $Ц_{ТРАН}$ - тиісінше 17000 тг. 1000 м³ газ бағасы

0.8 – жыл бойы тәулігіне 24 сағат 365 күн бойы жабдықты жүктеу коэффициенті.

$$З^{отын} = (80 * 10^6 * 17,0) * 0.8 = 1088 * 10^6 \text{ мың. тг.}$$

4.2.2 Жөндеуге арналған шығындар

$$З^{рем} = K^3 V^{рем}, \quad (5.3)$$

мұнда $V^{рем}$ - жөндеуге кететін шығындарды есепке алатын коэффициент 4% - ға тең қабылданады.

$$З^{рем} = 4929000 * 0.04 = 19716 \text{ мың. тг.}$$

4.2.3 Жылдық еңбекақы жұмыс

$$З^{жыл еңбек} = Ч^{жұм} Z_{П(1)}^M V_{P(4)}^{n/p(4)} V_{қосымша} V_{зауыт} * 12, \quad (5.4)$$

мұнда $Ч^{жұм}$ - жұмыс істейтіндердің саны. Қызмет көрсететін персоналдың саны. Газтурбиналық қондырғының 2 машинисті ауысымда қабылдайды.

Жұмыс 4 ауысымда жүзеге асырылады. Жабдықты жөндеуді ЖЭО-ның жөндеу персоналы жүргізеді;

$Z_{П(1)}^M$ - газтурбиналық қондырғы машинисінің тарифтік ставкасы айына 38000 тг.;

$V_{P(4)}^{n/p(4)}$ - поразрядный коэффициенті, тарифтік ставка жұмыс 4-разрядты 1.24;

$V_{қосымша}$ - қосымша жалақы коэффициенті (түнгі, сыйлықақы, мереке) = 1.6;

$V_{зауыт}$ - зауыт коэффициенті 3 дейін болуы мүмкін. 1.5 қабылдаймыз.

$$З^{жыл еңбек} = 8 * 38,000 * 1.24 * 1.6 * 1.5 * 12 = 10856,45 \text{ мың. тг./жыл.}$$

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

4.2.4 Әлеуметтік салық

$$Z_{\text{әлеумет}} = Z_{\text{от}}^{\Gamma} V_{\text{аударым}}, \quad (5.5)$$

мұнда $V_{\text{аударым}}$ - аударым коэффициенті 9,5

$$Z_{\text{әлеумет}} = 10856,45 * 9,5 = 103136,2 \text{ мың.тг/жыл.}$$

Жалақы мен әлеуметтік салық үшін жалпы шығындар

$$Z_{\text{жалпы}} = Z_{\text{жыл еңбек}} + Z_{\text{әлеумет}} = 10856,45 + 103136,2 = 113992,65 \text{ мың.тг.}$$

4.2.5 Басқа шығыстар

$$Z_{\text{басқа}} = 0.1(Z_{\text{әлеумет}} + A + Z_{\text{РЕМ}}) = 0.1(103136,2 + 280953 + 19716) = 40380$$

52 мың.тг/жыл.

4.2.6 Өндірілген электр энергиясының саны

$$W_{\text{өнд.элек}} = N_{\text{тг}} P_{\text{та}} * 24 * 365 * 0.8, \quad (5.6)$$

мұнда $N_{\text{тг}}$ - газ турбинасының қуаты кВт ($N_{\text{тг}} = 20 * 10^3$);

$P_{\text{та}}$ - орнатылған турбиналардың саны.

$$W_{\text{өнд.элек}} = 20 * 10^3 * 4 * 24 * 365 * 0.8 = 560,640 * 10^6 \text{ кВт*сағ.}$$

Шаруашылығының жалпы өнімі

$$ВП = \Xi_B^{\Gamma} * \text{Ц}^{\text{ээ}} * V_{\text{эк}}, \quad (5.7)$$

мұнда $\text{Ц}^{\text{ээ}}$ - электр энергиясының бағасы 11 тг\кВт*сағ;

$V_{\text{эк}} = 0,3$.

$$ВП = 560,640 * 10^6 * 11 * 0,3 = 1850,112 * 10^6 \text{ тг./жыл} = 1850112 \text{ мың.тг/жыл}$$

4.2.7 Электр энергиясының өзіндік құны

$$S_{\text{ээ}} = Z_{\text{жыл}}^{\Gamma} / W_B^{\Gamma} = (A + Z_{\text{отын}} + Z_{\text{РЕМ}} + Z_{\text{жалпы}} + Z_{\text{пр}}) / W_{\text{өнд.элек}}, \quad (5.8)$$

$$S_{\text{ээ}} = (280953 + 1088 * 10^3 + 19716 + 13027,74 + 302840,29) * 10^3 / 560,640 * 10^6 = 3,04 \text{ тг/кВт*ч}$$

4.2.8 Өтімділік мерзімі

$$T_{\text{ок}} = \frac{K^3}{T_{\text{таб}} + A}, \quad (5.9)$$

мұнда K^3 - капитал салымдары, тенге;

$T_{\text{таб}}$ - таза табыс, тенге;

										Бет
										39
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						

A - амортизациялық аударымдар, тенге.

$$T_{ок} = 4929000 * 10^3 / (560,640 * 10^6 * (11 - 3,04) + 280953 * 10^3) = 1,04 \text{ жыл}$$

Экономикалық бөлімге қорытынды

Бұл бөлімде біз жобамызға экономикалық тұрғыдан қаншалықты қаражат жұмсалатынын қарастырдық. Өндіріс орнында жұмыс істейтін шығындар мен аударымдарды, жөндеу жұмыстарына жіберілетін шығындарды, эксплуатациялық шығындар және де өтелу мерзімін есептедік.

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

5 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы "Нұрсұлтан қаласындағы Бу газдық қондырғылары бар ЖЭС-тың құрылысының ТЭНі"

Еңбекті қорғау іс-шараларын жоспарлау қажет екендігі күмән тудырмайды. Сондай-ақ егер нормативтер өзгерсе, іс-шаралар жоспары да қайта қаралатынын есте ұстау керек. Дегенмен негізгі бағыттар тұрақты болып қалады. Бұлар – ұйымдастырушылық, санитариялық-тұрмыстық, әлеуметтік-экономикалық топтар. Мақсат та өзгермейді: жұмыскерлер қауіпсіздігі.

Еңбекті қорғау жағдайларын жақсарту жөніндегі шараларды жоспарлау – бұл берілген уақыт кезеңінде кәсіпорындарда еңбекті қорғау проблемаларын шешу жөніндегі мақсаттар мен міндеттерді белгілеу, бөлімшелер мен лауазымды тұлғаларға негізделген тапсырмалар белгілеу болып табылады

Осыған байланысты өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын тақырыптарым:

а) Кәсіп орында еңбек қорғау бойынша ұйымдастыру және техникалық шараларға талдау жасау

б) Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылысымен есебі.

5.1 Кәсіп орында еңбек қорғау бойынша ұйымдастыру және техникалық шараларға талдау жасау

Еңбекті қорғау бойынша ұйымдастыру ұғымын түсіну үшін бірнеше бастапқы нұсқауларды қарастыру керек. Бұл, біріншіден, материалдық және рухани игіліктерді жасауға негізделген адамның мақсаты, қызметі ретіндегі еңбектің тұжырымдамасы. Қазақстан Республикасында адамдардың еңбегі мен денсаулығы мемлекетпен қорғалады. Еңбекті қорғаудың құқықтық негіздері еліміздің конституциясында көрсетілген.

Қоғамдық қарым-қатынастардың әртүрлі жақтарын қамтитын торапты әлеуметтік-құқықтық категория бола тұрып, еңбекті қорғауды ұйымдастыру тек қана құқықтық тұрғыдан ғана емес, өзге де техникалық, медициналық, әлеуметтік және т.б. салалық ғылымдармен зерттелуде.

Еңбек туралы заң еңбекті қорғау сөзіне келесідей түсініктеме беріп отыр, яғни еңбекті қорғау – бұл құқықтық, әлеуметтік – экономикалық, ұжымдық-техникалық, санитарлық-гигиеналық, сауықтыру-алдын алу, оңалту және өзге де іс-әрекеттер мен құрылымдарды қамтитын, еңбек қызметі үрдісінде жұмысшылардың өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйе.

Тар мағынасына келетін болсақ, еңбекті қорғау еңбектің зиянды зардаптарға әкелмеуін және жұмысшы үшін ыңғайлы мүмкіндіктер жасап беру мәселелерін, жұмыс беруші тараптың қауіпсіз еңбек мүмдігін беруі, жұмысшылардың еңбек міндеттемелерін жүзеге асыру барысында денсаулығына және өміріне келген зардаптар үшін жауапкершілікті алу

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

міндетін реттеп отыратын құқықтық заңдар жиынтығын көрсетеді. Бұл жағдайларды оңтайландыратын нормалар мен ережелер еңбек құқығының негізгі бөлімі болып келеді.

Бұл мәселеде әңгіме еңбектің өту үдерісінің өзі туралы, адам мен табиғаттың арасындағы қарым-қатынастар туралы болып отыр. Адамның міндетті жұмысы, еңбектің мәні (бұл жұмыстың қандай бағытқа беттелгені) және кәсіпорынның заттай бөлшектері, яғни еңбекке арналған құрал-жабдықтары ретінде еңбекті біріктіру, қызметтің ұжымдық-техникалық сипаты туралы түсініктеме береді. Екіншіден, кез-келген өндірістік кәсіпорын адамдардың біріккен, ұйымдық қызметін көздейді. Бұл реттегі жағдай өндіріс үрдістеріндегі адамдардың бір-бірімен қарым-қатынастары туралы болып отыр. Ал енді еңбекті қоғамдық ұйымдастыру ұғымына келер болсақ (қоғамның немесе жеке кәсіпорын ауқымында), ол адамдардың ұйымдасқан еңбек үрдісіндегі олардың еңбегін пайдалану жөніндегі адамдар арасында қалыптасқан барлық қатынастардың жиынтығы. Бұл жағдайда кәсіпорынның техникалық қамтамасыздандырылуына адамдардың ұйымдасқан іс-әрекетінің тиімділігі байланысты болады.

5.1.1 Еңбекті қорғау қызметінің міндеттері:

- Еңбекті қорғау қызметінің негізгі міндеттері мыналар болып саналады:
 - Өндірісте қауіпсіз және салауатты еңбек жағдайларын жасау және қамтамасыз ету жөнінде әлеуметтік-экономикалық, ұйымдық-техникалық, санитарлық-гигиеналық және емдеу-сақтандыру шаралар кешенін талдап жасау және жүзеге асыру;
 - "Еңбекті қорғау туралы" Қазақстан Республикасының Заңын, еңбекті қорғау жөніндегі белгіленген ережелер мен нормаларды, техника қауіпсіздігі жөніндегі нұсқауларды жұмыс істеушілердің сақтауына, еңбекті қорғау жөніндегі мемлекеттік қадағалау және қорғау органдарының ұйғарымдарының орындалуына бақылау жасау.

5.1.2 Еңбекті қорғау қызметінің міндетгі ісі

Кәсіпорынның еңбекті қорғау қызметі белгіленген міндеттерге сәйкес:

- Кәсіпорында еңбекті қорғауды басқару жүйесін талдап жасауды, енгізуді және тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді;
- Еңбек қауіпсіздігі мәселелерінде кәсіпорынның, міндеттілік және өндірістік бөлімшелерінің жұмысын үйлестіріп отырады, кәсіподақ ұйымдарының еңбекті қорғау жөніндегі уәкілдерімен және еңбекті қорғаудың аймақтық басқармасы қызметкерлерімен өзара бірлесіп әрекет жасайды.
- Кәсіпорынның еңбек қауіпсіздігі жөніндегі тұрақты жұмыс істейтін комиссиясының қызметін ұйымдастырады;

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

- Тиісті бөлімдермен және қызметтермен бірлесе отырып, еңбекті қорғау жағдайына бақылау жасайды және жұмыс орнындағы еңбек жағдайлары мен оны қорғаудың ахуалдары туралы әрбір қызметкерді дәл және толық ақпаратпен уақтылы қамтамасыз етеді, сондай-ақ адамның жеке басын қорғаудың тиесілі құралдары, жеңілдіктер мен өтемақылар туралы да хабардар жасайды;

- Еңбек жағдайлары жөнінен жұмыс орындарын аттестациядан өткізуді ұйымдастыруға және өткізуге басшылық етеді;

- Өндірістік процестер мен жұмыстарды жүргізудің қауіпсіздігіне, өндірістік жабдықтар, үйлер мен құрылыстардың, тұрмыстық үйлердің техникалық жағдайлары мен оларды пайдаланудың дұрыстығына бақылау жасайды;

- Жұмыс істеушілердің сүтпен, сабынмен, жуғызу және зиянсыздандыру құралдарымен, жоғары сапалы, ГОСТ-ға, техникалық шарттар мен өндіріс жағдайларына сай келетін аяқкиімдермен және жеке басты қорғаудың басқа да құралдарымен қамтамасыз болуын бақылайды, оларды қабылдаудың, сақтаудың, тазартудың, жуудың және жөндеудің ұйымдастырылуын бақылап отырады;

- Жұмыс істеушілерді жұмыстың қауіпсіз әдістеріне кезінде оқытуды және оның сапалылығын, жұмысшыларға жолжоба беруді және олардың білімін тексеруді, жолжобаларды тіркеу журналының дұрыс жүргізілуін бақылайды;

- Еңбекті қорғау мәселелері жөнінде кәсіпорын бөлімшелері үшін стандарттарда, ережелерде және нормативтік басқа құжаттарда көзделген техникалық құжаттардың бар-жоғына және олардың дұрыс жүргізілуіне бақылау жасайды;

- Жұмысшылар мен инженер-техник қызметкерлердің кіріспе жолжоба бағдарламаларын талдап жасайды, кәсіпорынға жұмысқа тұрған қызметкерлермен кіріспе жолжоба өткізеді;

- Басшылармен мамандардың білімдерін тексеру жөнінде тұрақты жұмыс істейтін емтихан комиссиясының жұмысын ұйымдастырады және оның қызмет істеуін қамтамасыз етеді. Комиссия жұмысына білімін тексеруден өткен адамдар қатыстырылады. Басшылар мен мамандардың білімдерін тексерудің нәтижесі хаттамалармен түзіледі;

- Жұмыста анықталған кемшіліктерді және қауіпсіздік ережелері мен нормаларының бұзылуын жою туралы бөлімше басшылары мен басқа да лауазымды адамдарға ұйғарымдар береді;

- Жаңа жолжобаларды, кәсіпорын стандарттарын (КСТ), жұмысшы қауіпсіз жүргізу жөніндегі жаднамаларды талдап жасауды және қолданылып жүргендерін қайта қарауды ұйымдастырады, жолжобаларды талдап жасауда цехтар мен қызмет бастықтарына әдістемелік көмек көрсетеді;

- Еңбекті қорғау кабинетінің-жұмысын ұйымдастырады және оны қажетті оқу және көрнекті құралдармен, оқытудың техникалық құралдарымен және т.с. жабдықтау жөнінде шаралар қабылдайды;

- Кәсіпорын бөлімшелерін еңбекті қорғау жөніндегі нормативті құжаттармен, ережелермен, жолжобалармен, плакаттармен және басқа да оқу құралдарымен қамтамасыз ету жөнінде шаралар алады;
- Жұмыс істеушілердің барлық санаттарының, "Еңбекті қорғау туралы" Қазақстан Республикасының Заңын зерттеп үйренуін, белгіленген тәртіп бойынша байқаулар, конкурстар өткізу, лекциялар оқу, көрмелер, витриналар мен стенділер жасау, ережелер, жолжобалар мен плакаттар тарату, кино, диафильмдер және т.с. көрсету жолымен еңбекті қорғау мәселелерін насихаттауды ұйымдастырады.

5.1.3 Еңбекті қорғау қызметінің құқықтары

Еңбекті қорғау қызметінің мынадай құқықтары бар:

- Кәсіпорынның бөлімшелерінен еңбекті қорғау мәселелері жөнінде материалдар сұратуға және алуға, еңбекті қорғау жөніндегі ережелер мен нормаларды, қауіпсіздік техникасы жөніндегі жолжобаларды бұзуға жол берген адамдардан жазбаша түсініктемелер талап етуге.
- Құрылымдық бөлімшелердің басшыларынан белгілі бір жұмысты атқаруға рұқсат етілмеген немесе еңбекті қорғау жөніндегі ережелер мен нормаларды, қауіпсіздік техникасы жөніндегі жолжобаны өрескел бұзған адамдарды жұмыстан босатуды талап етуге. Бұл талаптар міндетті түрде орындалуы тиіс.
- Егер жұмыс істеушілердің өміріне және денсаулығына, қауіпті болса немесе апатқа соқтыруы мүмкін болса, жекелеген учаскелерде машиналарды, жабдықтарды пайдалануға және жұмыс істеуге тыйым салуға, бұл жөнінде кәсіпорын басшысын немесе қожайынын хабардар ету керек.
- Кәсіпорын басшысымен келісе отырып, еңбекті қорғау жағдайын тексеруге басқа бөлімшелердің тиісті мамандарын қатыстыруға.
- Кәсіпорын басшысына салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау жөнінде белсенді жұмыс атқарған жекелеген қызметкерлерді көтермелеу туралы ұсыныстар жасауға және еңбекті қорғау жөніндегі ережелер мен нормалардың бұзылуына, өндірісте орын алған жазатайым жағдайларда кінәлі адамдарды белгіленген тәртіп бойынша тәртіптік жауапкершілікке тарту жөнінде ұсыныстар енгізуге.
- Кәсіпорынның өндірістік, қызмет және тұрмыстық үйлерін кедергісіз қарауға, еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі құжаттармен танысуға, бөлімше басшыларына анықталған тәртіп бұзушылықты жою жөнінде орындалуы міндетті болып табылатын ұйғарымдар беруге.
- Мемлекеттік және қоғамдық ұйымдарда еңбекті қорғау мәселелері талқыланған жағдайда кәсіпорын басшысының (қожайынының) нұсқауы бойынша өкіл болуға.

5.1.4 Жылу Электр Орталығының персоналға қойылатын талаптар:

- Жылу Электр Орталығы мен жылу желілерінің негізгі цехтарының жабдықтарымен қызмет көрсетуші тұлғалардың және арнайы жұмысты орындауға рұқсат берілген тұлғалардың білімдерінің тексерілгендігі туралы біліктілік куәлігінде жазылады.

- Арнайы жұмыстар ретінде мыналар есептеледі:

- 1) жоғары өрмелеу;
- 2) қысыммен жұмыс істейтін сауытпен қызмет көрсету;
- 3) отты және газ қауіпті;
- 4) сынаппен жұмыстар;
- 5) электр, пневмо-жемірлеу құралдармен жұмыстар;
- 6) шылбырлы;
- 7) еденнен басқарылатын жүк көтергіш механизмдермен жұмыстар;
- 8) авто-және электрлі көтергіштерді қолдана отырып, жүктерді

тасымалдау;

- 9) металл өңдеуші және жемірлеу станоктардағы жұмыстар.

Арнайы жұмыстардың тізбесі арнайы ерекше жағдайлар есепке алына отырып кәсіпорын жетекшілігінің шешімімен толықтырылады.

- Газ қауіпті орындарында жабдыққа қызмет көрсетуші, сондай-ақ зиянды заттарға қолын тигізетін персонал мыналарды білуі қажет:

- 1) цех (аудандағы) газ қауіпті орындарының тізбесі;
- 2) зиянды заттарды уландыру әрекеті мен олармен улану белгілері;
- 3) жұмыс жүргізу қағидалары және газ қауіпті орындарға болу;
- 4) тыныс алу мүшелерін қорғау құралдарын пайдалану қағидалары;
- 5) өрт қауіп бар заттар мен оларды өшіру жолдары;
- 6) газ қауіпті орындарында зиянды заттардан зардап шеккен және оларға дәрігерге дейінгі алғашқы көмек көрсету тәсілдерінің қағидалары.

- Барлық персоналды орындалатын жұмыс сипатына сәйкес

қолданыстағы нормалар бойынша арнайы киімдермен, арнайы аяқ киімдермен және жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету қажет.

- Персонал барлық түймесі түймеленген арнайы киіммен жұмыс істеуі қажет. Киімде механизмнің қозғалмалы (айналмалы) бөліктеріне қыстырылып қалатын шығып тұрған бөліктері болмауы тиіс. Арнайы киімнің жеңін түруге және етігінің қонышын қайыруға рұқсат берілмейді.

Улы және агрессиялық заттармен жұмыс істеу кезінде, қазандықтың қыздыру бетін майлау, бункерлерден күлді шығару кезінде, сондай-ақ электр дәнекерлеу, айналдыра қалау, оқшаулау жұмыстары, сусымалы және жалынды материалдарды түсіру, тиеу кезінде шалбар етік сыртынан киілуі тиіс.

Қолданыстағы энергетикалық жабдықпен жұмыс істейтін үй-жайларда, құдықтарда, камераларда, каналдарда, туннельдерде, бункерлерде, құрылыс алаңында, монтаж алаңдарында және жөндеу аймақтарында болған кезде

барлық персоналдар иек белбеуімен бекітілген қорғаныш дулығаларын киюлері керек. Шаш дулыға астына жиналуы тиіс.

- Барлық өндірістік персоналға электр тоғы әрекетінен кернеу алған адамды босату және өзге де бақытсыз жағдайлар кезінде зардап шеккен адамдарға дәрігерге дейінгі алғашқы көмек көрсету тәсілдерін тәжірибелі түрде үйретуі қажет.

5.2 Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысымен есебі

5.2.1 Ауа тазарту және желдету жүйелерін есептеу

Ауа тазартуға арналған жылыту және ылғалдық теңестігін құрау үшін, желдету техникасында қабылданған жалпыға мәлім әдістермен шығарылады. Ғимараттағы ауа орта күйін өзгертуіне әсер етуші барлық факторлар есепке алынуы тиіс.

Әртүрлі тағайындалудағы ғимарат ішіне ғимарат сыртында пайда болушы (сыртқы) жылу жүктемесі әсер етеді; ғимарат ішінде пайда болушы (ішкі) жылу жүктемесі әсер етеді.

Сыртқы жылу жүктемесі келесі құрастырушылармен корсетілген:

- сырттағы және іштегі температуралардың айырымы нәтижесінде ғимарат қабырғалары арқылы, төбелері, едендері, терезелері және есіктері арқылы болатын жылу кіруі немесе жылу шығыны.

- ғимарат сыртында және ішіндегі температуралардың айырымы жазда оң болады, нәтижесінде ғимараттың ішіне сырттан ауа кіреді; және керісінше - қыста бұл айырым теріс болады және жылу бағытының ағыны өзгереді;

- күн сәулесінен әйнектелген аудандардан кіретін жылу кірісі; берілген жүктеме сезілетін жылу арқылы көрінеді;

- инфильтрациядан болған жылу кірісі.

Сыртқы жылу жүктемесі әртүрлі күйге ие болатынын атап кету керек, яғни жыл уақытына және тәулік уақытына байланысты оң болуы мүмкін.

Тұрғын, офис немесе ғимараттардағы қызмет көрсету саласына жататын ішкі жылу жүктемелері негізінен жылудан тұрады:

- адамнан бөлінетін;

- шамдардан және жарықтандыратын, электртұрмыстық құралдарынан бөлінетін;

- компьютерлерден, баспа құрылғыларынан, фотокөшіргіш машиналарынан және т.б. (офистағы және басқа ғимараттардағы);

Өндірістік және әртүрлі тағайындалудағы технологиялық ғимараттардағы қосымша жылу бөлу көздері мыналар болуы мүмкін: қызған өндірістік құралдар, ыстық материалдар, оның ішінде сұйық және әртүрлі жартыфабрикаттар, жану өнімдері және химиялық реакциялар.

Барлық көрсетілген ішкі жылу жүктемелері әр қашанда оң болады, сондықтан олар жазғы кезеңде оқшаулануы тиіс, ал қыста олардың арқасында жылыту қондырғыларының жүктемелері төмендейді.

5.2.2 Жылу айырымы нәтижесінен болатын жылу кірісі және жылу шығысы

Жылдың жазғы кезеңінде сыртқы қоршаулар құрылымы арқылы жылу – кірісін есептеуін тәулік бойы сыртқы ауа температурасының тербелуінен маңызды қиындатады және күн сәулесі арқылы сыртқы қоршаулар бетінде болатын жылу ағынының тербелісі әсерінен күрделі қиындатады. Жылу алмасуға қоршаулардың салмақтығы да маңызды әсер етеді, соның әсерінен ішкі беттеріндегі температура тербелісі төмендетіледі.

Жылдың қысқы кезеңінде қоршаулардың құрылымы арқылы жылу шығыны қалыптасқан (стационарний) тәртіпте есептелінеді, яғни қыста сыртқы ауа температурасының маңызды тербелісі және қоршаулардың сыртқы жағында температураның ерекше тербелісі байқалмайды. Суық кезеңі үшін есептік сыртқы температуралары ($t_{Нрасч}$) 13 сағатындағы ең суық айдың орташа температурасына сәйкес келеді, жылы кезеңі үшін – 13 сағатындағы ең ыстық айдың орташа температурасына сәйкес келеді. Өндірістік процесстеріне ұсынғанда ішкі ($t_{Врасч}$) қолайлы шартын немесе технологиялық талаптарын есепке алғанда тандалады. Жылу мөлшері $Q_{отр}$ мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$Q_{шек} = V_{көл} \cdot X_o \cdot (t_{Несеп} - t_{Весеп}), \text{ Вт}$$

мұндағы $V_{көл}$ – ғимарат көлемі, м^3 ;

$$V_{көл} = 15 \cdot 6 \cdot 4 = 360 \text{ м}^3;$$

X_o – меншікті жылу сипаттамасы, $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$;

$$X_o = 0,42 \text{ Вт}/\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C};$$

$$Q_{шек} = 360 \cdot 0,42 \cdot 4 = 604,8 \text{ Вт.}$$

Жылу мөлшерін есептей келе мынадай мәнге $Q_{шек} = 604,8 \text{ Вт.}$ қол жеткіздім.

5.2.3 Адамнан бөлінетін жылу кірісі

Адамнан бөлінетін жылудың келуі істелген жұмыстың қарқындылығына және айналадағы орта ауасының көрсеткішіне тәуелді. Адамнан бөлінетін жылу сезілетіннен құралады, яғни тері бетіндегі және өкпедегі ылғалды буландыруға жұмсалатын ағындық жолмен және сәуле бөлінуімен, көрінбейтін жылудың ғимарат ауасына берілгендегісі.

Кесте 6.1 - Адамнан ішкі ортаға бөлінетін жылу, Вт

Ішкі орта температурасы, $^\circ\text{C}$	Тұрған қалпы немесе жеңіл қимыл		
	айқын	көрінбейтін	жалпы
22	84	48	132

6.1 - кестенің талдауынан көретініміз, айналадағы ортаның жоғарғы температурасына қарағанда төменгі температурасында жалпы жылу мөлшері жоғары; айналадағы ортаның төменгі температурасында көрінбейтін жылудың көрсеткіштерінен айқын жылудың мәні едәуір жоғары, жоғары температурада көрінбейтін жылудың бөлінуі болады; физикалық жүктеменің өсуіне байланысты көрінбейтін жылудың бөлінуі болады.

Мысалдың есептелуі.

Берілгені: $t=22\text{ }^{\circ}\text{C}$, бөлмеде 8 адам. $t=22\text{ }^{\circ}\text{C}$ болғанда 1 адамнан бөлінетін айқын жылу 84 Вт, ал жалпы 132 Вт.

Бөлмедегі адамнан айқын жылудың бөлінуі

$$Q_{\text{л}}^{\text{я}}=84*8=672\text{ Вт.}$$

$$\text{Жалпы жылу: } Q_{\text{л}}^{\text{о}}=132*8=1056\text{ Вт.}$$

Кесте 6.2 - Адамнан бөлінетін ылғал мен көмірқышқыл газының мөлшері

Көрсеткіштер	Ғимараттағы ауа температурасындағы мәні, $^{\circ}\text{C}$				
	15	20	25	30	35
Ылғал, г/сағ	40	40	50	75	115
Көмірқышқыл газы, г/сағ	45	45	45	45	45

$t=22\text{ }^{\circ}\text{C}$ үшін ылғал мен көмірқышқыл газының мәндерін 3-кестеден интерполяция арқылы табамыз: 1 адамнан бөлінген ылғал 43 г/сағ, көмірқышқыл газы 48 г/сағ. 8 адамнан бөлінетін ылғал мөлшері: $8*43=301$ г/сағ. 8 адамнан бөлінетін көмірқышқыл газының мөлшері: $7*48=336$ г/сағ. Кесте 6.3 - Бөлмедегі адамдардан бөлінетін зиянды заттардың есептеу нәтижесі

Жыл кезеңі	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Жылу, Вт		Ылғал W, г/сағ	CO ₂ , г/сағ
		$Q_{\text{л}}^{\text{я}}$	$Q_{\text{л}}^{\text{о}}$		
жылы	22	672	1056	344	384

Күн радиациясынан болған жылу кірісі 6324 Вт. Адамнан бөлінетін жылу кірісі 7650 Вт. Температура айырмасынан болған жылу кірісі 1451 Вт.

Бөлменің жылу теңестігі:

$$Q=1,277*3600=4597,2\text{ кДж.}$$

$$Q=604,8+672=1277\text{ Вт.}$$

5.2.4 Жарықтандыру құралынан, техникадан және жабдықтардан болатын жылу кірісі

Шамнан болатын жылу кірісі мына кейіптеме арқылы анықталады.

$$Q_{\text{жар}}=N_{\text{жар}}\cdot B=0,55*80=44\text{ Вт.}$$

мұндағы, B- электрэнергиясынан жылуға өту еселеуіші.

										Бет
										48
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ

$N_{\text{жар}}$ - шамның орнатылған қуаты.
 $\eta = 0,5-0,6$ люминесценттық шамға.

5.3 Ғимараттың жылуылғалдылық теңестігін есептеу

5.3.1 Ғимаратта ылғалдың бөлінуі

Ғимараттағы метеорологиялық шарттарға шамалы әсер етуші, микроклиматтың екінші құраушысы ылғалдылық болып табылады.

Тұрғын және офис ғимараттарында ылғалдылықтың көзі болып оның ішіндегі адамдар болып табылады. Өндіріс ғимараттардың ішінде адамдардан басқа мүмкін болатын ылғал көзі: ылғалды буландыратын ашық су беттері; ғимараттағы кебетін ылғалды материалдар; ылғал бөлінетін химиялық реакциялар, мысалы, жану процесстері; өндірістік жабдықтардың тығыздалмағандығынан және коммуникациядан болатын бу шығуы; суланған жабдық беттері және едендер.

Кейбір ылғал мөлшері тұрғын және өндірістік ғимараттарға инфильтрациялық (сыртқы) ауамен кіретінін айта кетеміз.

Адамнан бөлінетін ылғал. Адамнан бөлінетін ылғал қара жұмыстан басқа, ол ауа температурасына, оның қозғалысына, қоршаған орта температурасына тәуелді.

Кесте 6.4 – Адамнан бөлінетін ылғал

Жұмыс сипаттамасы	Ылғалдың бөлінуі W, кг/ч, ауа температурасы үшін, °C				
	15	20	25	30	35
Тыныштықта тұруы	0,035	0,040	0,062	0,094	0,150
Жеңіл физикалық жұмыс	0,082	0,125	0,175	0,230	0,300
Орташа ауыр жұмыс	0,130	0,180	0,240	0,300	0,350
Ауыр физикалық жұмыс	0,240	0,310	0,365	0,400	0,430

Адамнан бөлінетін ылғалдың орташа мәні, қара жұмысықа және ауа температурасының t_0 орташа ылғалдығына тәуелді, ол 5 кестеде көрсетілген.

Ылғалдылықтың жалпы саны, адамнан ғимаратқа түсуі ($W_{\text{д}}$, кг/сағ мына кейіптемемен анықталады.

$$W_{\text{д}} = d \cdot n \text{ (кг/сағ)} = 0,155 \cdot 8 = 1,24 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы, d - бір адамнан бөлінетін ылғал мөлшері, кг/сағ;

n - ғимараттағы адамның саны.

5.3.2 Ғимараттағы жылу ылғалдығының теңестігі

Ылғалдылық теңестігінен, ғимаратқа берілетін ауа мөлшері мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$G = \frac{W_{\text{ЫЛ}}}{d_{\text{ҒИМ}} - d_{\text{КІР}}} = \frac{1,24 * 10^3}{10,3 - 9,3} = 1240 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}}$$

мұндағы $W_{\text{ЫЛ}}$ - ғимаратта бөлінетін ылғалдың қосынды мөлшері, кг/сағ;
 $d_{\text{п}}$, $d_{\text{КІР}}$ - ғимараттағы және оған кіретін ауадағы ылғал мөлшері, г/кг құр.а.

Жылулық теңестігінен, ғимаратқа берілетін ауа мөлшері мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$G = \frac{Q_{\text{асқ жыл}}}{c * (t_{\text{ҒИМ}} - t_{\text{КІР}})} = \frac{4597,2}{1,05 * (22 - 20)} = 2189,1 \frac{\text{кг}}{\text{са}}$$

мұндағы $Q_{\text{асқ жыл}}$ - ғимаратқа әр түрлі көздерден берілетін айқын (асқын) жылу мөлшері, кДж/сағ;

$c=1,05$ ауаның салмақтық жылу сыйымдылығы, кДж/(кг·°C);

$t_{\text{ҒИМ}}$, $t_{\text{КІР}}$ - ғимараттағы және оған кіретін ауа температурасы.

Ылғал мен жылудың бір уақытта бөліну шарты бойынша келтірілген кейіптемелер бір-біріне теңестірілу мүмкін:

$$G = \frac{W_{\text{ЫЛ}}}{d_{\text{ҒИМ}} - d_{\text{КІР}}} = \frac{Q_{\text{асқ жыл}}}{c * (t_{\text{ҒИМ}} - t_{\text{КІР}})}, \quad (6.1)$$

Ауа тазарту жүйесінің есебінде осы кейіптеме негізгі болады.

$W_{\text{ЫЛ}}$ және $Q_{\text{асқ жыл}}$ мөлшерлері айнымалы мөлшер ретінде қарастырылады, бір-біріне тәуелсіз және үздіксіз өзгереді. Ауа тазартудың міндеті осы екі мәндердің тәжірибелік ықтималды өзгеруінде $d_{\text{п}}$ және $t_{\text{п}}$ мәндерін өзгертпей ұстап тұру.

Ауа тазартудың жүйесінде W және Q мәндерінің өзгеру процессінде $d_{\text{п}}$ және $t_{\text{п}}$ мәндерін үздіксіз өзгертсек келтірілген кейіптеме арқылы есептелінуі мүмкін. Және де ғимаратқа кіретін ауа мөлшері тұрақты болып қалады.

5.3.3 Ауа алмасуды есептеу

Ғимараттағы жартылай және толық ауа ауыстыруды ауа алмасу деп аталады. Ғимарат көлеміне қатысты бір сағат ішінде ауа алмасу болғанда, мұндай мән ауа алмасу еселеуіші деп аталады.

Ғимаратқа өнделген және енгізілетін сыртқы ауа мөлшері жылу және суық шығыстарына көп әсер етеді. Энергияны үнемдеу мақсатында мүмкін болатын жерлерде өнделетін сыртқы ауаның мөлшерін төмендетуге тырысады. Сыртқы ауаның минималды мөлшері 1 адамға берілетін санитарлық нормадан кем болмау керек, және де ғимараттан сорылатын және ондағы асқын қысымды ұстап тұратын мөлшерден кем болмауы керек. Жылу асқындығына қатысты ғимараттағы талап етілетін ауа мөлшерін анықтау осы кейіптемемен анықталады:

$$G = \frac{Q_{\text{асқ жыл}}}{c * (t_{\text{ҒИМ}} - t_{\text{КІР}})}, \quad (6.2)$$

									Бет
									50
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні					

Жылдың салқын кезеңінде ауа тазарту жүйесі ауалық жылыту функциясын атқарғанда Δt температура құламасын таңдау СНиП үкіміне сай болу керек, өндірістік ғимараттарға: еденнен 3,5 м-ден жоғары биіктікке ауа беру ыстықтығы 45°C -тан артық болмау керек; ал еденнен 3,5 м-ден төмен биіктікке ауа беру ыстықтығы 30°C болу керек. Сондықтан ғимарат ішінде минималды ауа алмасу еселеуіші болу керек.

Ғимарат ішіндегі ауа алмасу еселеуіші ғимараттағы зиянды заттарды (ылғал, тозаң) әкете алмаса ақырғы есептеуде ең көп ауа алмасуды таңдауымыз керек. Ғимараттың ылғал бөлетін жұмыстық аймаққа кіретін және қажетті жалпы айналымдық желдету ауа мөлшері G (кг/сағ) мына кейіптемемен табылады:

$$G = \frac{W_{\text{ыл}}}{d_{\text{ғим}} - d_{\text{кір}}}, \quad (6.3)$$

Ғимараттағы қажетті жалпы айналымдық желдетуде ылғал мен жылудың бір қалыпты бөлінуінде ауа мөлшері G (кг/сағ) мына кейіптемемен табылады:

$$G = \frac{mQ}{I_{\text{айм}} - I_{\text{енет}}} = \frac{1 * 4597,2}{54,4 - 51,5} = 1585,2 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}}$$

мұндағы m - жұмыстық аймаққа енетін жылу мөлшерін есепке алатын еселеуіш; қажетті мәндердің болмауында $m=1$ деп алынады.

Q - әкетілетін толық асқын жылу мөлшері, кДж/сағ.

$I_{\text{айм}}$ және $I_{\text{енет}}$ – жұмыстық аймақтағы және енетін ауаның жылулығы, кДж/кг.

Ғимараттағы жылу және ылғал ассимиляция процессінің бағыты ϵ (кДж/кг) жылуылғалдылық қатынаспен сипатталады және мына кейіптемемен есептелінеді:

$$\epsilon = \frac{Q}{W_{\text{ыл}}} = \frac{4597,2}{1,24} = 3707,4 \text{ кДж/кг}$$

мұндағы Q - ғимараттағы толық асқын жылуы (бөлінетін бұдың жылулығымен бірге), кДж/сағ; $Q=4597,2$ кДж/сағ.

$W_{\text{ыл}}$ - ғимараттағы бөлінетін ылғал мөлшері, кг/сағ; $W_{\text{ыл}}=1,24$ кг/сағ.

Салқын өндірулік ауа тазартқышты таңдау үшін ғимараттағы адамнан, жарықтандырудан, құрал-жабдықтардан және т.б. бөлінетін асқын жылуды есептей келе, кестеден алынған мәліметер бойынша есептік көрсеткіштің сыртқы ауасы үшін Нұрсұлтан қаласының шартты мәліметтерін жазамыз. Ауалық қысым $930 \text{ кПа} = 697 \text{ мм.рт.ст. } 27^{\circ}\text{C}$ жылу кезеңдегі температура, ылғалдылық $51,5$ кДж/кг.

$$4597,2 \div 3600 = 1,277 \text{ кВт.}$$

Ауа тазартқыш өзгертілген ауаның берілуі, $1,5$ кВт қабырғаның қуаты.

Ауа тазартқыштың түрі менің есептеулерімнің нәтижесіне байланысты ВР 280-46 желдеткіші орнатылған, оның өндірулігі 1891 Вт. Желдеткіш қондырғысының құрылымы – моноблокты. Тіреуіш ретінде рама қолданылады, ол арқылы ВР 280-46 желдеткіші ғимараттың төбесіне немесе қабырғасына бекітіледі. Рамада "ұлу" типі бойынша металл қаптамасы

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

орнатылған. Жұмыс ортасының сорылуы жұмыс дөңгелегінің айналу осінің бойымен дөңгелек келтеқұбыр арқылы, ал оның шығарындысы – тік бұрыш астындағы квадратты келтеқұбыр арқылы жүзеге асырылады.

ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ:

- Қозғалтқыш қуаты - 1,5 кВт;
- Айналу жиілігі - 1450 айн./мин;
- Массасы - 47 кг;
- Кіру тесігінің диаметрі - 315 мм;
- Шығу құбыры мөлшері - 221x221.



Сурет 3 - ВР 280-46 желдеткіші

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімін қорытындылай келе айтсақ, мен бірінші – кәсіп орында еңбек қорғау бойынша ұйымдастыру және техникалық шараларға талдау жасадым. Еңбекті қорғау бойынша ұйымдастыру ұғымын түсіну үшін бірнеше бастапқы нұсқауларды қарастырдым. Еңбек туралы заң еңбекті қорғау қағидаларына тоқтала кеттім.

Екінші - жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысымен есебін талқылау үшін, біріншіден, ауа тазарту және желдету жүйелерін анықтадым және адамнан бөлінетін жылу кірісін есептедім. Екіншіден, жылу айырымы нәтижесінен болатын жылу кірісі және жылу шығысын есептеп, ауа тазартқыш өзгертілген ауаның берілуі 1,277кВт тең болып, ВР 280-46 желдеткіші орнатылған.

Қорытынды

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

Дипломдық жобамның қарастырған Нұр-сұлтан қаласындағы бу газ қондырғылары бар ЖЭО-ның техникалық экономикалық негіздемесіне сай, отын беру жүйесін газ отынына ауыстыру қазіргі таңдағы үлкен көтеріліп отырған мәселелердің бірі. Жобада ЖЭО-н шығатын зиянды қалдықтарды ескере отырып, тиімді ұсыныс ретінде газ отынын пайдалану ұсынылды. Сондай – ақ газбен жұмыс жасаған кезде тек қана қоршаған орта ғана емес, сонымен қатар қазандық қондырғының да сенімділігі мен пайдалы әсер коэффициенті де артты.

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

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

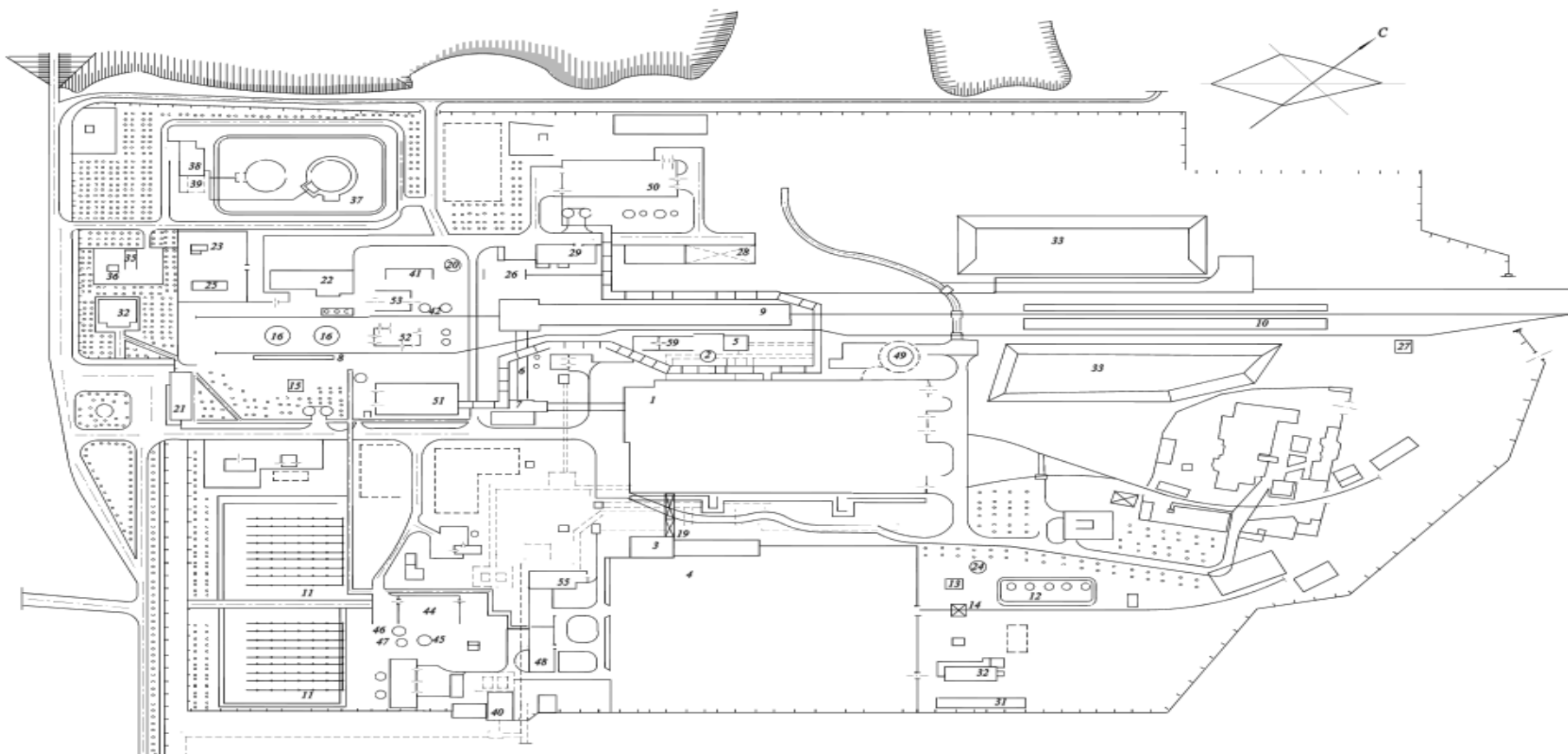
					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		53

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

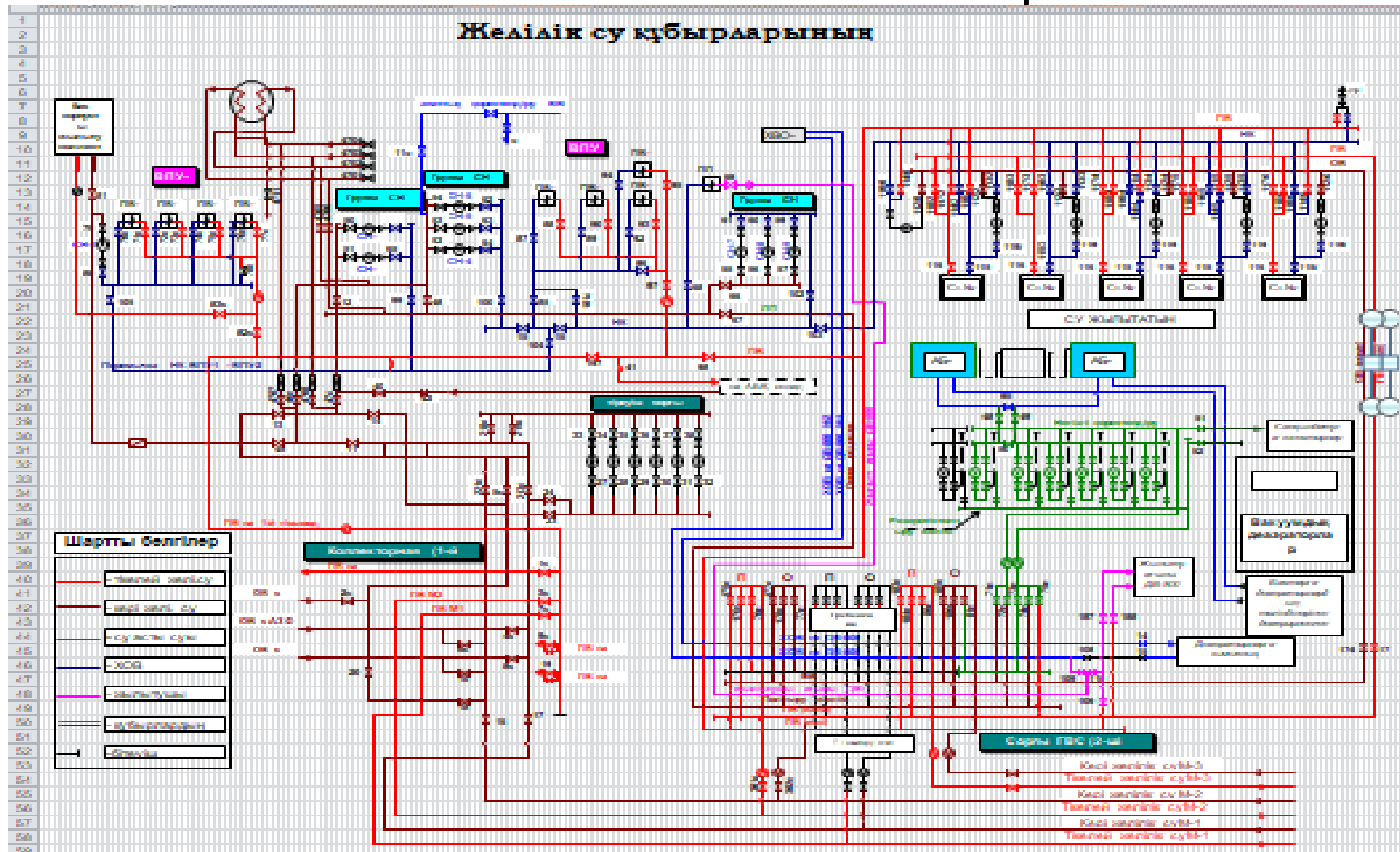
- 1 Кибарин А.А., Ходанова Т.В. Қазандық қондырғылар және буөндіргіштер. Пәндік жоба бойынша әдістемелік нұсқаулар. Жылуэнергетика мамандығының студенттері үшін.-Алматы:АЭЖБИ.-2004ж.50б.
- 2 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.- М.:Энергия,2001г.-295.с.
- 3 Липов Ю и др. Компоновка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

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

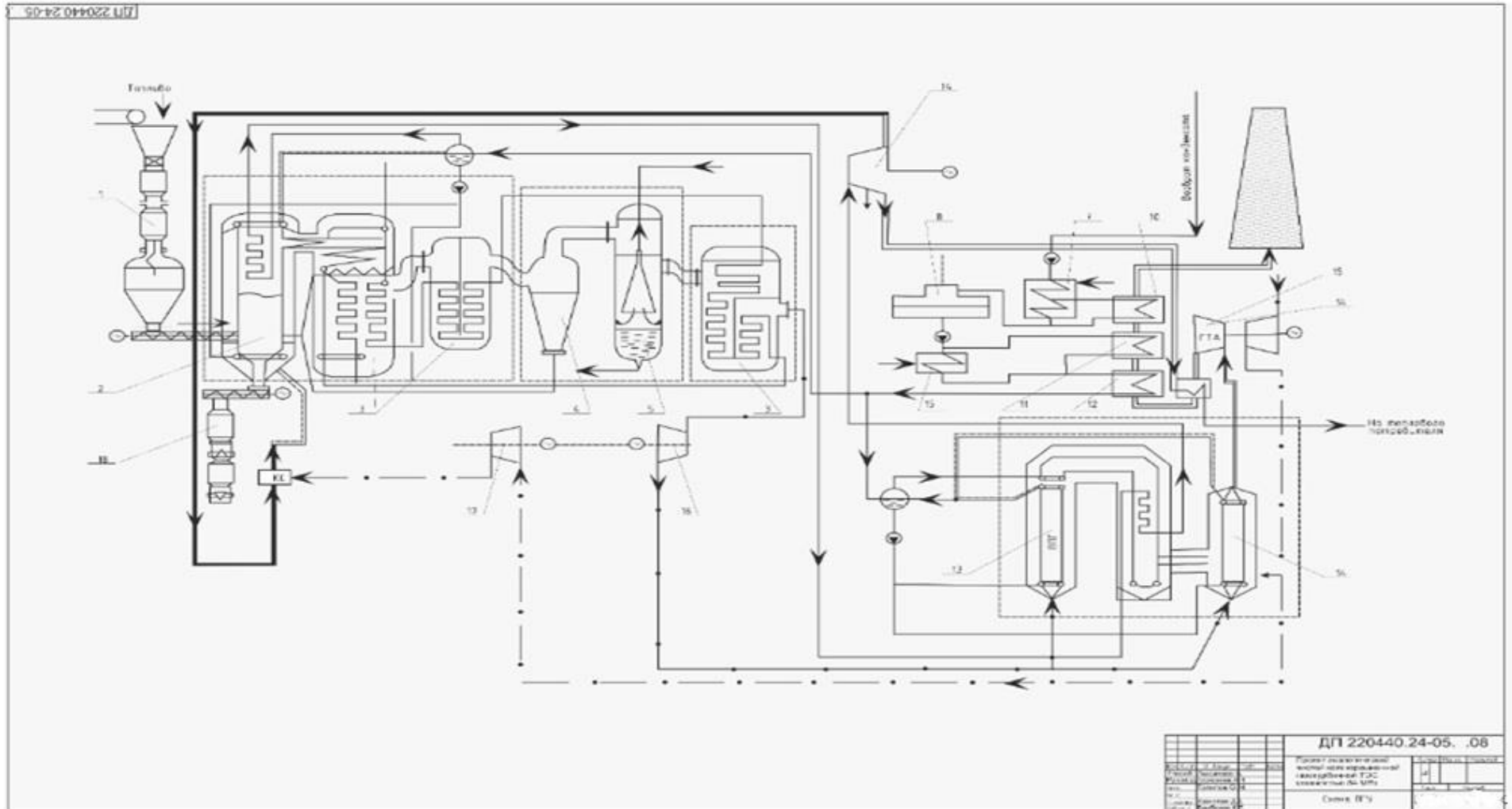
А қосымшасы



Сурет А – Ген план
Ә қосымшасы



Сурет Ә – желілік құбырлар
Б қосымшасы



ДП 220440.24-05. .08			
№	Имя	Дата	Подпись
1	Иванов И.И.	10.10.2024	[Signature]
2	Петров П.П.	10.10.2024	[Signature]
3	Сидоров С.С.	10.10.2024	[Signature]
4	Кузнецов К.К.	10.10.2024	[Signature]
5	Лебедев Л.Л.	10.10.2024	[Signature]
6	Зиничев З.З.	10.10.2024	[Signature]
7	Березин Б.Б.	10.10.2024	[Signature]
8	Васильев В.В.	10.10.2024	[Signature]
9	Попов П.П.	10.10.2024	[Signature]
10	Смирнов С.С.	10.10.2024	[Signature]
11	Мухоморов М.М.	10.10.2024	[Signature]
12	Ильин И.И.	10.10.2024	[Signature]
13	Воробьев В.В.	10.10.2024	[Signature]
14	Антонов А.А.	10.10.2024	[Signature]
15	Харин Х.Х.	10.10.2024	[Signature]
16	Морозов М.М.	10.10.2024	[Signature]
17	Павлов П.П.	10.10.2024	[Signature]
18	Соколов С.С.	10.10.2024	[Signature]
19	Новиков Н.Н.	10.10.2024	[Signature]
20	Селезнев С.С.	10.10.2024	[Signature]
21	Степанов С.С.	10.10.2024	[Signature]
22	Лавров Л.Л.	10.10.2024	[Signature]
23	Колесников К.К.	10.10.2024	[Signature]
24	Петухов П.П.	10.10.2024	[Signature]
25	Свиридов С.С.	10.10.2024	[Signature]
26	Соловьев С.С.	10.10.2024	[Signature]
27	Сухов С.С.	10.10.2024	[Signature]
28	Тихонов Т.Т.	10.10.2024	[Signature]
29	Фролов Ф.Ф.	10.10.2024	[Signature]
30	Харьков Х.Х.	10.10.2024	[Signature]
31	Цыганов Ц.Ц.	10.10.2024	[Signature]
32	Чайков Ч.Ч.	10.10.2024	[Signature]
33	Шаров Ш.Ш.	10.10.2024	[Signature]
34	Шенников Ш.Ш.	10.10.2024	[Signature]
35	Ширшов Ш.Ш.	10.10.2024	[Signature]
36	Щеголов Щ.Щ.	10.10.2024	[Signature]
37	Щербин Щ.Щ.	10.10.2024	[Signature]
38	Щукин Щ.Щ.	10.10.2024	[Signature]
39	Юрьев Ю.Ю.	10.10.2024	[Signature]
40	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
41	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
42	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
43	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
44	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
45	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
46	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
47	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
48	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
49	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
50	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
51	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
52	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
53	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
54	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
55	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
56	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
57	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
58	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
59	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
60	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
61	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
62	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
63	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
64	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
65	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
66	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
67	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
68	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
69	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
70	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
71	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
72	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
73	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
74	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
75	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
76	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
77	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
78	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
79	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
80	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
81	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
82	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
83	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
84	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
85	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
86	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
87	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
88	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
89	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
90	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
91	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
92	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
93	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
94	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
95	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
96	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
97	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
98	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
99	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]
100	Яковлев Я.Я.	10.10.2024	[Signature]

Сурет Б – БГҚ сұлбасы